

**MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE DESIGUALDADES E INECUACIONES EN
ALUMNOS DE ONCE GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUEVA
GRANADA DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.**

JEISON BUCURÚ VASCO

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

**DIRIGIDA POR
MG. JOSÉ FRANCISCO AMADOR MONTAÑO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS
Pereira, 2019**

Agradecimientos

A mi esposa **Diana** pues ella siempre es mi mayor motivación en la vida, fue un ingrediente perfecto para poder alzar esta nueva victoria, siempre estaré muy agradecido con Ella pues siempre me ha acompañado en cada logro alcanzado en mi vida profesional y personal.

Gracias a mi universidad, gracias por haberme permitido formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, Gracias a mis padres, que fueron grandes promotores durante este proceso, gracias a Dios, que fue mi apoyo para cada día continuar sin tirar la toalla, muchas gracias al MEN (Ministerio de Educación Nacional) por haberme brindado la oportunidad de fortalecer mis conocimientos y hacerme un mejor profesional, y mil gracias a José Francisco Amador por guiarme en este proyecto, por ser la brújula que siempre encaminaba el rumbo de este proyecto mi más sincero respeto y admiración.

CONTENIDO

Agradecimientos	2
TABLA DE ANEXOS.....	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	9
1.1 PROBLEMA EDUCATIVO.	9
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	10
1.3.1 Objetivo General.....	10
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 JUSTIFICACIÓN	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
2.1.1. Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.....	13
2.1.2 Errores frecuentes al resolver desigualdades e inecuaciones o inecuaciones numéricas	14
2.2 BASES TEÓRICAS.....	18
2.2.1 Enfoque Pedagógico Socioconstructivista.	18
2.2.2 Características del socioconstructivismo: (Vigostky, 1978).....	20
2.2.3 Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo.....	21
2.2.4 Mediación:	21
2.2.5 Andamiaje	22
2.2.6 Ayuda ajustada:.....	23
2.3 ZONAS DE DESARROLLO	24
2.3.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP):.....	24
2.3.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR):.....	24
2.3.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDP):	24

2.3.4 Construcción de Significados Compartidos	26
2.3.5 Procesos de Internalización.....	26
2.3.6 Actividad conjunta	27
2.4 TEORÍAS DE APRENDIZAJE.....	27
2.4.1 Aprendizaje Autónomo.....	27
2.4.2. Aprendizaje Colaborativo	31
2.4.3 Aprendizaje Basado en Problemas. (ABP)	34
2.4.4 Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)	36
2.4.5 The Knowledge Quartet (KQ)	40
2.4.6 Ambientes de aprendizaje	44
2.4.7 MODELO VAN HIELE	46
2.5 LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS	52
2.5.1 MOOC.....	53
2.6 INECUACIONES Y DESIGUALDADES	55
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.1 DISEÑO CUALITATIVO DESCRIPTIVO.....	56
3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	60
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.	61
3.3.1 Técnica de observación participante.....	61
3.3.2. Registros videográficos.....	62
3.3.3. Materiales y Recursos	62
3.4 DISEÑO DEL MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS INECUACIONES Y DESIGUALDADES A TRAVES DE UN MOOC	63
3.5. PROCEDIMIENTO	63
3.5.1. Fases, Objetivos y actividades del estudio.....	63
3.6. DISEÑO Y CREACIÓN DEL MOOC.....	66
3.6.1. Diseño de la Secuencia Didáctica (SD).	69
3.7. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....	69
3.7.1. Contexto Físico.	69
3.7.2. Rol del estudiante.....	70
3.7.3. Rol del docente.	70
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	71

4.1. Análisis e interpretación del diseño del modelo pedagógico, la creación del MOOC y el diseño de las Secuencia Didáctica	71
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	72
5.1 Conclusión 1.	72
5.2 Conclusión 2.	73
5.3 Conclusión 3.	74
5.4 CONCLUSION GENERAL	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
Anexos	80
Anexo 1. Inecuaciones y Desigualdades.	80
Anexo 2. Secuencia didáctica	80
Anexo 3. Análisis e interpretación del diseño del modelo pedagógico, la creación del MOOC y el diseño de las Secuencia Didáctica	85

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Inecuaciones y Desigualdades	81
Anexo 2. Secuencia Didáctica.....	81
Anexo 3. Análisis e Interpretación del diseño del modelo pedagógico, la creación del MOOC y el diseño de la Secuencia Didáctica.....	86

RESUMEN

En este trabajo se pretende plantear una herramienta que este a la vanguardia del entorno actual de los educandos y de los educadores, entorno que se mueve en la tecnología, en las redes sociales y la conectividad, es por eso que se planteara la utilización de los MOOC para la enseñanza de desigualdades e inecuaciones en la institución educativa Nueva Granada del municipio de Dosquebradas en alumnos de grado once, bajo un enfoque socioconstructivista aplicando el modelo de Van Hiele.

La teoría de aprendizaje de Van Hiele es un modelo educativo que ha probado su validez en educación matemática, su constitución ha permitido que recientes investigaciones centren su aplicación no solo en geometría (donde se originó), sino en algunos tópicos del análisis matemático que poseen un alto componente visual y geométrico.

ABSTRACT

This paper aims to propose a tool that is at the forefront of the current environment of learners and educators, environment that moves in technology, social networks and connectivity, that is why the use of MOOC for the teaching of inequalities and inequations in the Nueva Granada educational institution of the municipality of Dosquebradas in eleventh grade students, under a socioconstructivist approach applying the Van Hiele model.

Van Hiele's theory of learning is an educational model that has been accredited in mathematics education, its constitution has allowed research to focus on its application not only in geometry (where it originated), but in some topics of mathematical analysis that you know High visual and geometric component.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que el tema de las desigualdades e inecuaciones son unos de los contenidos fundamentales para alcanzar las competencias básicas en cálculo y que al desarrollar habilidades en dichas temáticas se puede obtener un mejor desempeño en las pruebas de estado e ingresar con buenas bases a la educación superior se hace necesario buscar una estrategia que complemente el proceso de enseñanza y a su vez facilite el aprendizaje, partiendo de las nuevas tecnologías, el trabajo colaborativo y espacios alternos al horario escolar. Para ello se pondrá en uso un Mooc como estrategia didáctica para impartir la clase de desigualdades e inecuaciones buscando fortalecer el objeto matemático.

El aprendizaje de la matemática implica aprender y utilizar el “lenguaje matemático”. Es esencial que los alumnos puedan movilizarse entre varios registros en el curso de una misma acción, o bien elegir un registro en vez de otro. Existe pues la necesidad de cambiar de sistema de representación ya que como afirma Duval (1998) la formación de conceptos implica una coordinación de sistemas de representaciones, esta se logra articulando entre diferentes registros. Entonces un reto importante en el aprendizaje de la matemática no puede ser, solamente, la automatización de ciertas técnicas operatorias, sino que debe ser también, la coordinación de los diferentes sistemas de representación.

Este trabajo pretende ser una propuesta didáctica innovadora que incorpore los MOOC, en la enseñanza de las desigualdades e inecuaciones, en estudiantes de grado once de la I.E Nueva Granada del municipio de Dosquebradas.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA EDUCATIVO.

La experiencia que ha adquirido el docente le ha mostrado los errores y dificultades que los alumnos de grado once de la Institución Educativa Nueva Granada presentan en el estudio de las desigualdades e inecuaciones, muchos de los cuales se repiten año tras año, de igual forma se logra apreciar como las inecuaciones se convierten en una temática esencial para el desarrollo de otras temáticas más avanzadas en el progreso del curso de cálculo que se debe orientar para bachillerato. Ello ha motivado al docente a capacitarse y poder desarrollar una herramienta que sea del gusto de los estudiantes y lo lleve a realizar de forma idónea la labor docente, logrando el objetivo de la enseñanza.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Esta propuesta surge de las dificultades y necesidad mostrada por estudiantes de grado once al momento de resolver desigualdades e inecuaciones. Desde la llegada del docente a la institución en el 2015 se ha logrado evidenciar una gran falencia en la interpretación que los jóvenes de grado once de la I.E Nueva Granada le dan a la temática de las desigualdades e inecuaciones, si bien es cierto que es poco el espacio que tiene este tema en el desarrollo del currículo de grado once se ha observado que la mayoría de los jóvenes logran desarrollar la temática y cumplir con los requisitos mínimos para aprobar el curso, una minoría logran asimilar bien el concepto procedimental con sus respectivas variantes, pero al momento de enfrentarlos ante una situación que requiera del uso de la temática los jóvenes no logran hacer uso las

herramienta dadas para dar solución al problema planteado.

Por esta razón es necesario buscar una estrategia que permita que los jóvenes interactúen de diferentes formas con la temática, que la puedan aplicar en diferentes campos y de diferentes formas, también es necesario buscar una explicación del fenómeno que ocurre en los educandos y como referente se puede tomar el concepto de obstáculo epistemológico (Brousseau, 1997), caracterizado como aquel conocimiento que ha sido en general satisfactorio durante un tiempo para la resolución de ciertos problemas y que por esta razón se fija a la mente del estudiante, pero que posteriormente resulta inadecuado cuando el alumno se enfrenta a nuevos problemas. Y cuyo origen puede ser, siguiendo a G. Brousseau, de origen ontológico o psicológico, didáctico o epistemológico.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo General.

Determinar los aportes didácticos que ofrece el uso de MOOC en las desigualdades e inecuaciones con estudiantes de grado once de la Institución Educativa Nueva Granada en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diseñar un modelo pedagógico para la enseñanza de la las desigualdades en el aula de clase del grado undécimo de la institución educativa Nueva Granada
- Crear un MOOC para apoyar el proceso de enseñanza de las desigualdades e inecuaciones.

- Crear una unidad didáctica con uso del MOOC y aplicar en clase para valorar sus aportes didácticos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Bajo la línea de investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicada a la educación, se busca transformar de fondo los procesos educativos acorde a los nuevos entornos de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta la importancia de los cambios de la dinámica social, en los modelos alternativos de enseñanza aprendizaje mediados por las TIC. (Cortes C 2005, Marzo). Además, considerando que el estado colombiano por medio del Ministerio de Educación Nacional ha planeado la incorporación de las tecnologías en el aula como uno de los programas estratégicos para mejorar la calidad y la competitividad de las personas y del país. A través de programas como computadores para educar viene realizando grandes esfuerzos con el objetivo de cerrar la brecha digital y de conocimiento, mediante el acceso uso y aprovechamiento de las TIC en los Establecimientos educativos del país. (Cortes C 2005, Marzo) siendo la propuesta de implementación de un MOOC para la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades una herramienta didáctica que entrelaza los objetivos del MEN (Ministerio de Educación Nacional) con los objetivos educativos y pedagógicos del docente.

Una vez creado el MOOC, se utilizará con sus estudiantes y se valorará su uso y pertinencia en la enseñanza de las matemáticas así como los resultados de aprendizaje en los estudiantes. Teniendo en cuenta los estándares de matemáticas en lo referente al pensamiento numérico y

sistemas numéricos: *“Comparo y contrasto las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y las de sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos.”* y en el pensamiento variacional *“Utilizo las técnicas de aproximación en procesos infinitos numéricos.”*. (MEN, 2014), es necesario entonces que el estudiante comprenda el concepto de desigualdad como objeto matemático indispensable para desarrollar temáticas más avanzadas del curso.

Se utilizara un MOOC como estrategia didáctica para impartir la clase de desigualdades e inecuaciones, valorar su uso y pertinencia en la enseñanza, así como los resultados de aprendizaje en los estudiantes, a partir del sustento pedagógico de la Teoría Socio-Histórica de Vigostky y el sustento metodológico del aprendizaje colaborativo, el aprendizaje autónomo y aprendizaje basado en problemas (ABP), utilizando para el desarrollo de estrategias la teoría de aprendizaje de Van Hiele.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

No hay investigaciones que utilicen los MOOC como estrategia de enseñanza para inecuaciones y desigualdades en la educación media, si bien es cierto que los MOOC son muy populares y de mucho uso, este se orienta más hacia la educación superior, aún existe temor a innovar y cambiar la práctica pedagógica en los colegios.

2.1.1. Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

- A nivel nacional se ha desarrollado el Proyecto de “Incorporación *de las Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media*” liderado por el Ministerio de Educación Nacional y Luís Enrique Moreno Armella como asesor investigativo. A partir de este proyecto surgieron numerosos proyectos de investigación con el fin de alimentar y constituir el soporte regulador del proceso y dar reconocimiento investigativo de los avances y resultados de esta incorporación. Algunas de estas conclusiones son: (Castiblanco A.C, 2000)
- La incorporación de nuevos instrumentos tecnológicos en la clase de matemáticas produce un cambio sustancial en las relaciones entre el conocimiento matemático, los estudiantes y los profesores.
- La herramienta facilita la forma de aprender matemáticas porque el estudiante puede visualizar y manipular las diferentes representaciones del conocimiento matemático, es decir, su estilo

cognitivo privilegia los acercamientos visuales más que las formas simbólicas de representación

- El uso de la tecnología (calculadora) en el aula contribuye a desarrollar en los estudiantes un pensamiento matemático de alto nivel. Al disminuir la cantidad de tiempo que invierten en construir representaciones, pueden ocuparse más por actividades de interpretación, traducción, coordinación, articulación de ideas y toma de decisiones.
- Los estudiantes dotados de la tecnología (calculadora) tienen el potencial de desarrollar nuevas estrategias de resolución de problemas, mejores formas argumentativas y habilidades de comunicación de ideas matemáticas.
- Los estudiantes usan las posibilidades de exploración que brinda la tecnología (calculadora) para poner en juego sus conocimientos, revisar ideas que tienen al respecto de una situación problema, aclaran conceptos y realizan nuevas exploraciones.

2.1.2 Errores frecuentes al resolver desigualdades e inecuaciones o inecuaciones numéricas

Garrote, Hidalgo, y Blanco (2004). En este trabajo ellos presentan un resumen de una investigación llevada a cabo con alumnos de primer curso de Bachillerato con el objetivo de describir y analizar algunos de sus errores y dificultades en el aprendizaje de las inecuaciones con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas. Ellos partieron de trabajos desarrollados sobre iniciación al álgebra y, específicamente, sobre dificultades y errores observados en torno a las competencias algebraicas.

Señalan las siguientes dificultades en el aprendizaje de las desigualdades e inecuaciones.

1. El alumnado tiene problema para establecer diferencias significativas entre los conceptos de inecuación y de ecuación.
2. Hay dificultades para reconocer la equivalencia de las expresiones x

$> a$ y $x, < a$, a R. Normalmente los estudiantes resuelven los ejercicios colocando la variable en el miembro izquierdo de la inecuación, ya que si cambian la presentación tienen problemas para interpretarla. 3. Aparecen serias dificultades a la hora de pasar de un enunciado literal a una expresión algebraica, sobre todo si se incluye una doble desigualdad. 4. La interpretación que se hace de la solución de una inecuación tampoco parece ser la más apropiada. (Garrote, Hidalgo, y Blanco, 2004).

Así mismo expresan que: 5. Para muchos alumnos, el álgebra es “operar” con números y letras, sin otro objetivo que el de obtener valores para las mismas aplicando algoritmos de resolución. 6. Hay dificultades propias de la aritmética que dificultan la solución de inecuaciones, por ejemplo, el uso de las reglas de signo. 7. El uso que los alumnos hacen de las letras no siempre responde a una necesidad de las mismas, por lo que se llega a utilizarlas sin atribuirles significado alguno. 8. Los alumnos no usan más que el lenguaje algebraico para abordar las diferentes cuestiones planteadas, en parte como consecuencia de la forma en la que los docentes abordan el tema en clase. 9. Hay ausencia de significado en el trabajo con inecuaciones. Debe reforzarse el concepto de inecuaciones equivalentes. (Garrote, Hidalgo, y Blanco 2004).

Este tipo de dificultades nos hace referencia a la secuencialidad que deben tener los cursos de matemáticas y a la apropiación que deben tener los alumnos de cada temática, es decir, se aprecia como la mala fundamentación en un curso (Álgebra) dificulta la comprensión de una temática más “avanzada” (o de aplicación) como lo son las desigualdades.

En el trabajo realizado por Moraleda (2010), se presentan las dificultades o errores presentes en la conversión de enunciados a desigualdades e inecuaciones, clasificando ésta como

una dificultad de lenguaje: Dificultad para expresar algebraicamente un enunciado del lenguaje natural. El autor argumenta que la representación es fundamental para reconocer y diferenciar el nexo que hay entre las ecuaciones e inecuaciones lineales. La comprensión en los conjuntos de solución, es decir la interpretación que se le da al resultado de una inecuación lineal. Esta dificultad también se presenta en el contexto actual de nuestros estudiantes y para la cual pretendemos diseñar una secuencia didáctica que corrija o disminuya dicha dificultad,

De igual forma Moraleda (2010) manifiesta la gran dificultad que tienen los estudiantes para expresar un mismo conjunto solución en sus distintas formas, también argumenta que los estudiantes no distinguen la región solución de una ecuación. Sin embargo Santos (2010) dice que el estudiantes logra reconocer la desigualdad estableciendo un intervalo para su solución pero se le dificultad la caracterización de abiertos y cerrados. Por otra parte Blanco (2004) menciona que la gran mayoría de los estudiantes dan correctamente la expresión pedida de una inecuación, pero no comprenden el significado de su solución, es decir el significado de intervalo. Todas estas dificultades que se mencionan (con su respectivo autor) están presentes actualmente en nuestra aula de clase debido a la diversidad de población que se maneja en nuestro contexto escolar y a la diferente forma de aprender de cada estudiante.

2.1.3 Investigaciones sobre MOOC

Tal como lo manifiestan los autores Amador Montaña, J. F., Rojas Garcia, J. L., Duque Cuesta E.A. & Sanchèz Bedoya, H. G. (2015) en su artículo sobre ayudas hipermediales y proyectos de aula, el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN) y el Ministerio de TIC (MINTIC), han realizado alianzas con diferentes instituciones para generar procesos de

apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sector educativo, aplicando la incorporación de las TIC en entornos educativos y para darle un enfoque pedagógico a este proceso. Sus aportes a la incorporación de TIC son compartidos por el CRIE, por tanto, tienen propósitos investigativos similares en relación al uso de las TIC con fines educativos.

Amador Montaña, J. F., Rojas Garcia, J. L., Duque Cuesta E.A. & Sánchez Bedoya, H. G. (2015) enuncian que uno de los retos para el grupo de investigación CRIE fue elaborar una propuesta que permitiera aprovechar los recursos computacionales existentes tanto en las Instituciones Educativas Colombianas, como los recursos digitales disponibles en la web; para ello el uso de los MOOC se convierte en una herramienta que contribuye a la re significación de las relaciones entre los elementos del triángulo didáctico (maestro, estudiante y saber) a partir de un enfoque socioconstructivista (Colle., Onrubia., &Mauri. 2008c), con el cual se espera que el desfase entre lo que se dice frente al uso educativo de las TIC en el aula de clase y, lo que realmente se hace, sea cada vez menor (Colle, Mauri, &Onrubia, 2008a). Logrando el aprovechamiento de los recursos que se han suministrado a los colegios y transversalizando la innovación en educación con la “afición” a la tecnología que ha sufrido nuestra juventud y así lograr alcanzar la aprensión del objeto matemático.

Por otra parte Marín Jaramillo J.H (2011) manifiesta que en la interactividad está el cambio en los procesos de aula: La noción de interactividad permite Considerar los tres vértices del triángulo interactivo desde la concepción constructivista del aprendizaje escolar y de la enseñanza en el aula: El maestro, el estudiante y el saber que es objeto de enseñanza y aprendizaje. Estos planteamientos están soportados teóricamente por los integrantes del GRINTIE, quienes han propuesto dimensiones que caracterizan la interactividad (Onrubia, 1992), esto como referencia

para aclarar el concepto de interactividad y que tipo de esta se debe manejar al momento de realizar las propuestas de las actividades a diseñar.

Por otro parte Coll (2009) y Martín (2006) manifiestan que “un elemento importante en los proyectos de aula, es que son actividades que forman parte de la vida de la escuela y se implementan con la voluntad de garantizar aprendizajes”, esto hace referencia a que se deben realizar propuestas que tengan en cuenta el contexto en que se encuentran los estudiantes, afirmando que en este proceso el maestro actúa como facilitador, ofreciendo a los estudiantes recursos y asesoría a medida que realizan su recorrido educativo y cambiando el paradigma del docente magistral que todo lo sabe y evidenciando el cambio del Rol docente, “*El maestro no constituye la fuente principal de acceso a la información*”(Stone, 1999).

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Enfoque Pedagógico Sociocconstructivista.

Valdez A. & Francisco J. (2012) plantean que la perspectiva socioconstructivista entiende el aprendizaje como la construcción de significados personal y compartido, enuncian que el objetivo es la elaboración de conocimientos que potencien el desarrollo personal y permitan comprender y transformar la realidad, sin olvidar tampoco sus aspectos cognitivos y abogando por una enseñanza contextualizada que saque partido de los avances tecnológicos para la actividad colaborativa y la creación de contenidos, una enseñanza centrada en el alumno y en la que el profesor juega el rol de facilitador.

Así mismo sugieren siete características fundamentales del modelo: el papel mediador del profesor, la individualización de la enseñanza para la atención a la diversidad, el seguimiento y

evaluación de la actividad de los estudiantes, la perspectiva constructivista del aprendizaje, la progresiva autorregulación de los aprendizajes por parte de los estudiantes, la interacción con el entorno, el trabajo colaborativo y el aprovechamiento de los apoyos tecnológicos. (Valdez A. & Francisco J, 2012).

Para el socio constructivismo, el alumno debe interiorizar y reconstruir el conocimiento de manera individual y luego lo concreta en el plano social, también es necesario que el alumno tenga ganas de aprender y que se encuentre motivado (socioconstructivismo). El profesor tiene el rol de guía y posibilita los saberes socioculturales. Al principio su rol es muy directivo, posteriormente es menos participativo hasta retirarse casi completamente del proceso educativo, por lo que se requiere que el profesor tenga bien definidos los propósitos y temas que servirán para el andamiaje del alumno de tal modo que el profesor pueda desarrollar cuestiones críticas y controle la frustración inicial que puede llegar a presentarse. (Valdez A. & Francisco J, 2012).

El aprendizaje en el constructivismo social es de tipo colaborativo por lo tanto es fundamental dentro de los entornos colaborativos que utilizan las TIC: 1) el interactuar con la comunidad es vital, 2) el alumno no se considera un ente aislado, por lo tanto el profesor debe favorecer la interacción y solución conjunta de problemas creando espacios sociales, 3) se propicia la creación de comunidades de aprendizaje a partir del uso de herramientas que faciliten el intercambio de información, el acceso a recursos compartidos y la redacción de documentos entre varios miembros de una comunidad (Valdez A. & Francisco J, 2012).

Vygotsky sostiene que “una persona puede, sentir, imaginar, recordar o construir un nuevo conocimiento si tiene un precedente cognitivo donde se ancle. Por ello el conocimiento previo es determinante para adquirir cualquier aprendizaje, dado que es el producto de la influencia que

ejerce en él, las personas, la cultura y el ambiente que lo rodea. Estos procesos de interacción social Vygotsky los denomina procesos interpsicológicos”. (Vigostky.Lev, 1978).esto se consideró debido a que la temática de esta investigación hace uso de conocimientos que los estudiantes han tratado en cursos anteriores al que actualmente se encuentran.

2.2.2 Características del socioconstructivismo: (Vigostky, 1978)

- Es un proceso dinámico de construcción de conocimientos.
- El conocimiento se establece a partir de la Dimensión constructivista – Dimensión social – Dimensión interactiva.
- El ser humano, actúa sobre una zona de desarrolla real (ZDR), la que consiste en lo que es capaz de hacer un estudiante sin ayuda, esto lo hace con el fin de transformar, y transformase el mismo a través de instrumentos psicológicos.
- Zona de desarrollo próximo (ZDP): plantea, que se aprende en el ámbito social, por interacción y en forma deliberada, permitiendo que el sujeto se comprometa con actividades a realizar.
- El lenguaje como herramienta de interacción social, Vygotski enmarca el lenguaje como la capacidad de pensamiento, la forma que tiene de hablar el estudiante con el mismo, “habla en silencio” “El lenguaje es fundamental en todos los procesos de conocimientos al que el ser humano se enfrente” (Vigostky, 1978)
- Internalización: transformación de los saberes a saberes individuales (Plano interpsicológico al plano intrapsicológico). El conocimiento se adquiere, primero a nivel

interpsicológico y posteriormente a nivel intrapsicológico, de esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento.

2.2.3 Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo

Uno de los autores de más relevancia en esta investigación es Cesar Coll quien en su trabajo *El Constructivismo en el aula* (1993) propuso que: “bajo un enfoque educativo como el presente, se debe buscar mostrar a los alumnos como construir conocimiento, pero promoviendo a la vez la colaboración en el trabajo académico a fin de que considere los múltiples abordajes que se puedan tener frente a un determinado problema, para fomentar así la toma de posiciones y de compromisos intelectuales”. De esta forma Coll partiendo de sus investigaciones manifiesta que las tareas del proceso educativo desde el socioconstructivismo son:

- Mostrar al estudiante como construir el conocimiento. (ayuda ajustada)
- Promover la colaboración en el trabajo académico.
- Expresar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema
- Estimular la toma de posiciones y compromisos intelectuales.

2.2.4 Mediación:

Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia (Acosta Luévano, 2015).

El concepto de mediador y de aprendizaje mediado tiene su origen en la Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky (1934), la cual operacionaliza a través de la llamada Zona de Desarrollo Próxima (ZDP) una forma de lograr aprendizajes duraderos y el desarrollo óptimo de un estudiante con la ayuda de los adultos o de otros estudiantes más avanzados. (Vigostky, Lev, 1978).

En esta propuesta las actividades diseñadas, están mediadas por el MOOC, el cual es una herramienta tecnológica que está estructurada y diseñada de tal forma que contiene diferentes recursos didácticos a utilizar en los procesos de enseñanza aprendizaje de las inecuaciones y desigualdades.

2.2.5 Andamiaje

Según Amador y otros (2015) los conceptos de “andamiaje”, se refieren a la función del maestro relacionada con el brindar soporte adecuado a los estudiantes durante el proceso didáctico y cuando en el mismo, el maestro debe ajustar la dirección y planeación para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes. (Amador J. F, Rojas G, & Sanchèz B, 2015)

En este aspecto, el maestro debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observando sus diferencias conceptuales, ritmos de aprendizaje su inclusión y capacidades excepcionales. Del mismo modo conforme el estudiante se vuelve más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente.

2.2.6 Ayuda ajustada:

Según Onrubia (1999), la ayuda ajustada “son las actividades desde sus propias posibilidades y de los apoyos o soportes que le brinde el maestro”. El autor sostiene que cuando se habla de ayudas se hace referencia a un amplio abanico que tiene el docente para su actuación, desde la intervención directa con un alumno o un grupo de alumnos hasta la organización global de la situación: Determinar la duración de una sesión-clase, elegir el espacio en el que tendrá lugar, seleccionar la disposición del mobiliario en un aula ordinaria, decidir el tipo de materiales de consulta con que trabajarán los alumnos, establecer que las actividades habituales serán en pequeño grupo o con todo el grupo clase. (Onrubia, 1999 p.103).

Así mismo el autor expresa que otras características son: presentar a los alumnos un contenido en un momento u otro del curso escolar o del ciclo, estructurar de una u otra forma los momentos de exposición o explicación, posibilitar o no determinadas formas de participación de los alumnos en el aula, permitir que incorporen cuestiones o elementos de su interés, ofrecerles determinados modelos de actuación, formularles indicaciones y sugerencias para abordar nuevas tareas, corregir errores, dar pistas, ofrecer posibilidades de refuerzo o ampliación, elogiar su actuación, valorar los esfuerzos o el proceso que han realizado... pueden ser todos ellos ejemplos de ayuda educativa y forman parte, todos ellos, de la tarea de enseñar. (Onrubia, y otros, 1999).

Siguiendo el mismo autor, este afirma, que ofrecer una ayuda ajustada al aprendizaje escolar supone crear ZDP (Zona de Desarrollo Próximo) y ofrecer asistencia y apoyos en ellas, para que, a través de esa participación y gracias a esos apoyos, los alumnos puedan ir modificando en la propia actividad conjunta sus esquemas de conocimiento y sus significados y sentidos, y puedan ir adquiriendo más posibilidades de actuación autónoma y uso independiente de tales esquemas ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas. (Onrubia, y otros, 1999).

2.3 ZONAS DE DESARROLLO

2.3.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP):

Vygotski (1980), citado por Vallejo, García y Pérez (1999), definió la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces”. (Vallejo, 1999.).

2.3.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR):

La ZDR. Es el conjunto de actividades que el sujeto puede hacer por sí mismo, de un modo autónomo, sin la ayuda de los demás. Aclara que en el aprendizaje escolar el niño trae conocimientos y saberes previos; en consecuencia, tanto aprendizaje como conocimiento están presentes desde el nacimiento. (Vigostky.Lev, 1978).

2.3.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDP):

Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño. (Vigostky.Lev, 1978). Dicho en términos más generales, *la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)* es el espacio en que, gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente.

De acuerdo con la caracterización de Vygotsky y sus continuadores, es en la ZDP donde el aprendiz puede ir adquiriendo más posibilidades de actuación autónoma y uso independiente de tales esquemas ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas. (Onrubia, y otros, 1999). El mismo autor describe “... *es en esta zona donde el profesor puede actuar para ofrecer una ayuda ajustada, y construir andamiajes mediados por las Tic, para guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos y apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, sin perder la visión pedagógica socioconstructivista en el logro de los aprendizajes integrales*”. (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)

Para concretar hay tres cuestiones que deben estar ya claras que pueden ocurrir según (Onrubia, y otros, 1999).

“La primera cuestión es que una misma forma de intervención o actuación del profesor puede, en un momento dado y con unos alumnos dados, servir como ayuda ajustada y favorecer el proceso de creación y asistencia en la ZDP, y en otro momento o con otros alumnos, no servir en absoluto como tal y no favorecer ese proceso, en función de los significados y sentidos que aporten los alumnos a la situación en cada caso concreto.

La segunda cuestión es que la enseñanza no puede, desde esta perspectiva, limitarse a proporcionar siempre el mismo tipo de ayudas ni a intervenir de manera homogénea e idéntica en cada uno de los casos.

La tercera cuestión es que, desde estas nociones, la dimensión temporal de las situaciones de enseñanza y aprendizaje adquiere una relevancia fundamental en el momento de decidir qué ayuda concreta puede ser más ajustada en cada caso o de analizar si una intervención específica realizada ha sido ajustada o no” (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)

2.3.4 Construcción de Significados Compartidos

Martin & Trigueros (2005) proponen que: “La construcción compartida de significados a través del lenguaje, es un mecanismo interpsicológico del aprendizaje colaborativo, junto con la interdependencia positiva y las relaciones psicosociales. Implica: la producción conjunta de objetivos, planes y significados; interpretar y contribuir con explicaciones y argumentaciones; mediar y coordinar mutuamente las contribuciones, puntos de vista, críticas y roles en la interacción o exponer reflexiones individuales y colectivas”. (Fernández & Trigueros, 2016)

Según Mercer (2001), “cada vez que dialogamos con una o más personas participamos en un proceso de colaboración en el que se negocian significados y se movilizan conocimientos comunes”. Citado por (Fernández & Trigueros, 2016)

2.3.5 Procesos de Internalización.

Según la teoría de Vygotsky (1978). Toda función psicológica superior es externa porque fue social antes que llegar a ser una función psicológica individual, “... *En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero entre personas (de manera interpsicológica) y después, en el interior del propio niño (de manera intrapsicológica)*”. (Vigostky.Lev, 1978)

- Los procesos intrapsicológicos: son los procesos psicológicos que se dan al interior del niño. De manera individual.

- Los procesos interpsicológicos: Son aquellos que ocurren en la interacción, el intercambio de realidades y mundos en el contexto social.

En este sentido los procesos de internalización llevan a la autorregulación teniendo como punto de partida lo social y como punto de llegada lo individual. El proceso cognitivo y

comunicativo se da a través del lenguaje, cuando el individuo interioriza esta serie de signos los convierte en instrumentos propios del pensamiento, es decir en medios de autorregulación. (Vygotsky 1978).

2.3.6 Actividad conjunta

Se entiende como actividad conjunta, la interactividad de naturaleza esencialmente constructiva en torno a los saberes y tareas de aprendizaje, que potencien la comprensión y elaboración significativa de conocimientos que se construyen con las aportaciones de los participantes, promoviendo las capacidades de aprendizaje autónomo y autorregulado. (Montaño A, Rojas G, & Sanchèz B, 2015)

2.4 TEORÍAS DE APRENDIZAJE

2.4.1 Aprendizaje Autónomo.

El aprendizaje autónomo se refiere a una modalidad de aprendizaje, que fortalece el grado de autonomía, del estudiante, entendida esta como una capacidad que le permite al sujeto valerse por sí mismo en diversas situaciones de la vida, según Lobato “una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje” (Lobato, 2006, p. 106)

Desde esta concepción, el aprendizaje autónomo es el proceso intelectual, mediante el cual el sujeto pone en ejecución diferentes estrategias cognitivas y metacognitivas, para obtener conocimientos estratégicos, por tanto, los sujetos de conocimiento (el que aprende, el que enseña a aprender y el grupo de referencia), pueden emplear diferentes estrategias didácticas para lograr el saber; “las hay con intención de fomentar el aprendizaje memorístico, las hay para adquirir el aprendizaje significativo y las hay para conseguir el aprendizaje autónomo, este último, elemento fundamental de la educación a distancia.” (Lobato, 2006)

Freire afirma que la autonomía no sucede en un momento previsto y que por tanto existe una pedagogía de la autonomía que “...tiene que estar centrada en experiencias estimuladoras de la decisión y de la responsabilidad, valga decir, en experiencias respetuosas de la libertad” (Freire, 2006)

Los apoyos y ayudas del profesor al aprendizaje del estudiante van evolucionando y se modifican para promover y asegurar una actuación cada vez más autónoma y autorregulada del estudiante en la realización de las tareas, la utilización funcional de los contenidos y la gestión de su propio aprendizaje. El traspaso paulatino de la responsabilidad y el control sobre el aprendizaje a los estudiantes, relacionado con los conceptos de “andamiaje”, que apunta a las zonas de desarrollo próximo que el profesor utiliza para ir ajustando las ayudas pedagógicas según las características de cada situación, facilitan la internalización de los contenidos a aprender, en un proceso inicialmente de mayor dependencia, mayor ayuda y a medida que el estudiante va asumiendo mayor responsabilidad en el proceso de aprendizaje el docente va quitando las ayudas, pues se considera que el estudiante es lo suficientemente autónomo para asumir su rol dentro de este proceso (Colle 2008, p.39).

En consecuencia, de lo anterior y el reconocer la educación como un proceso sociocultural, implica entonces aceptar que la *“enseñanza debe entenderse, como una ayuda al proceso de aprendizaje. Ayuda necesaria porque sin ella es altamente improbable que los alumnos lleguen a aprender, y a aprender de manera significativa. Pero solo ayuda, porque la enseñanza no puede sustituir la actividad mental constructiva del alumno ni ocupar su lugar”* (Coll, Onrubia y Mauri, 2008, p.35).

A continuación, se presentan brevemente las principales características del aprendizaje autónomo utilizadas en este trabajo

- **Autorregulación:**

La autorregulación del aprendizaje fundamentada en el socioconstructivismo es considerada como un proceso en el cual el estudiante se involucra en las actividades de una manera consiente y reflexiva. Este nivel de consciencia está en el campo de que el mismo estudiante identifica sus posibilidades y sus limitaciones frente a la realización de la tarea. (Huertas R. M., 2009.).

Según Zimmerman (2000), la autorregulación se entiende como “la capacidad de generar pensamientos, sentimientos y actuaciones por parte del estudiante, orientados a conseguir objetivos. La autorregulación más que una capacidad mental o una habilidad académica, es un proceso de autodirección mediante el cual los estudiantes transforman sus capacidades en habilidades académicas”.

- **La Enseñanza Estratégica para la autonomía.**

Según Monereo (2001). “La enseñanza para la autonomía o método didáctico de enseñanza estratégica consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un

primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, al estudiante, a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma”. (Huertas R. M., 2009.)

- **Uso estratégico de Procedimientos**

El uso estratégico de procedimientos, es responsabilidad fundamental de una enseñanza estratégica; en ella se transita desde un control externo y centrado en el profesor, cuando en un primer momento se presenta la estrategia, una segunda etapa en la que el alumno puede practicar la estrategia aprendida con la guía y orientación del docente, para finalmente pasar a una autorregulación interna, centrada en el alumno, cuando este, demuestre poco a poco un dominio cada vez más autónomo de la estrategia aprendida (Huertas R. M., 2009).

- **Elementos del aprendizaje estratégico.**

A partir de las ideas de Díaz, Hernández (2002) y Valenzuela (2000) quienes sostienen que “*el aprendizaje estratégico se refiere a aquellos procesos internos*” constituidos por los procesos cognitivos, procesos metacognitivos y los afectivos emocionales los cuales definimos:

- **Procesos cognitivos:**

Huertas (2009) los define como “Son procesos internos que permiten la activación sináptica a través de la cual se procesa la información y el conocimiento. El desarrollo de estrategias cognitivas, favorecer el conocimiento y el análisis de las condiciones en que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje”. (Huertas R. M., 2009.).

- **Procesos metacognitivos:**

Huertas (2009) afirma que: “Vienen a ser los procesos mediante los cuales el sujeto es capaz de analizar y comprender cómo ocurren sus propios procesos y productos cognitivos. La

adquisición de estrategias metacognitivas permite desarrollar la toma de conciencia y control de los procesos y productos cognitivos”. (Huertas R. M., 2009.)

➤ **Procesos afectivos emocionales.**

“Están referidos a todos aquellos procesos motivacionales, el querer aprender; los sentimientos afectivos, placer por aprender; orientados a favorecer una predisposición emocional para optimizar la calidad del aprendizaje. El control de respuestas afectivo emocionales favorables hacia el aprendizaje, permite aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivo motivacional”. (Huertas R. M., 2009.)

2.4.2. Aprendizaje Colaborativo

Entre las características más señaladas del aprendizaje colaborativo se encuentran numerosos y diversos puntos de vista, sin embargo, todos ellos coinciden en que el aprendizaje colaborativo rechaza la observación pasiva, la repetición y la memorización; este tipo de aprendizaje promueve la confrontación de opiniones, el compartir conocimientos, el liderazgo múltiple y la multidisciplinariedad. (Cardozo C, 2010)

Esto significa que el rol tradicional del docente y el estudiante del proceso de aprendizaje se transforman en una posición mucho más activa del estudiante y una posición orientadora del maestro superando aquel rol tradicional de poseedor del conocimiento. Por otra parte, Carrió expone que, *“todos los integrantes del grupo son líderes y evaluadores de los conceptos que se exponen, aunque exista un coordinador de los esfuerzos del grupo, no actúa en ningún momento como líder”* (M.L., 2007).

Según lo anterior, cada participante asume su rol específico dentro del grupo y es líder de las tareas y conocimientos que le han asignado, por lo tanto, es quien debe compartir y confrontar

sus ideas con otros. En el aprendizaje colaborativo cada miembro comprende que el grupo necesita de él para completar los conceptos que el grupo necesita conocer.

2.4.2.1 Diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos.

Kumar (1996) sintetiza sus aportaciones respecto al diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos en 7 elementos que son: Citado por (Cardozo C, 2010):

- Control de las interacciones colaborativas: Se refiere al modo de establecer un sistema de apoyo a la comunicación entre los participantes. Un sistema de aprendizaje colaborativo puede tener una parte activa en el análisis y el control de la colaboración. Por ejemplo, las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de espacios grupales para el trabajo, el uso de sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica, el proceso de comunicación con el profesorado. (Kumar 1996)
- Los dominios de aprendizaje colaborativo: Los dominios de conocimiento en el aprendizaje colaborativo son de orden complejo necesitan que los grupos adquieran habilidades para: planear juntos, categorizar, memorizar y la distribución de tareas. La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerequisites del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo. (Lage, 2005).
 - Tareas en el aprendizaje colaborativo. En un entorno colaborativo, los participantes se enfrentan a diferentes tipos de tareas, pero, en todos los casos, una de las principales ejecuciones hace referencia a la resolución de tareas de tipo procedimental, el análisis y la resolución de problemas son fundamental, sin embargo, este hecho no quiere decir que las

tareas tengan que centrarse de forma exclusiva en este tipo de actividades. No obstante, es un error establecer todas las actividades a partir de procesos colaborativos ya que también hay que conceder importancia a las dimensiones individuales del aprendizaje. (Kumar 1996)

- Los entornos colaborativos de aprendizaje. Se ha de entender entorno o ambiente colaborativo de aprendizaje, el conjunto de elementos en interrelación que constituyen un sistema que favorece el aprendizaje. Hay muchas posibilidades: entornos de aprendizaje grupal que permitan el trabajo en equipo, dos o más estudiantes trabajando en el mismo problema en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono, un espacio basado en la autorización. En este sentido, las posibilidades que otorgan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas. (Kumar 1996)
- Roles en el entorno colaborativo. El diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo necesita considerar el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles. El rol de cada estudiante puede cambiar durante el proceso, pero es necesario establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes aprenden a trabajar en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo. La distribución de roles requiere además estrategias de comunicación y negociación. (Kumar 1996)
 - Tutorización en el aprendizaje colaborativo. Son las diversas interacciones que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y entre el alumno y el maestro. (Siza, 2009). Hay numerosos métodos de

tutorización que pueden apoyar el aprendizaje colaborativo: tutorización entre iguales, aprender enseñando, aprendizaje a través de la negociación.

- Colaboración mediante apoyo tecnológico. El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo ha tenido cambios muy sustanciales en las dos últimas décadas. “Ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso de chat, correo electrónico o foros de discusión”. (Siza, 2009)

2.4.3 Aprendizaje Basado en Problemas. (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, es una metodología que consiste en una colección de problemas cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias a fines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes ante un tutor. (Carmen & Elvira, sf).

Entre los métodos utilizados en el proceso de trabajo se siguen siete (7) pasos para la resolución del problema. (Moust & Schmidt., 2007).

1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.

2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario. (Moust & Schmidt., 2007).

3. *Analizar el problema*: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad.

4. *Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior*: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas. (Moust & Schmidt., 2007).

5. *Formular objetivos de aprendizaje*: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.

6. *Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual*: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor. (Moust & Schmidt., 2007).

7. *Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos*: La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.

Las principales características del aprendizaje basado en problemas son:

- Comprometen al estudiante en el desarrollo de su propio aprendizaje.
- Organiza el aprendizaje alrededor de problemas holísticos.
- Crea un ambiente en el que el profesor obliga a sus estudiantes a pensar críticamente, los orienta y los guía alrededor de una indagación (Moust & Schmidt., 2007).

2.4.4 Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)

Con las siglas TPACK se hace mención al acrónimo de la expresión “Technological Pedagogical Content Knowledge” (TPCK o TPACK). Se trata de un modelo de enseñanza y aprendizaje (E-A) que identifica los tipos de conocimiento que un docente necesita dominar para integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de una forma eficaz en la enseñanza que imparte. Se incluye entre los modelos cognitivos en ambientes cooperativos donde, además, se utiliza la tecnología. Los pioneros en la implementación de este modelo son los profesores Punya Mishra y Matthew J. Koehler, de la Universidad Estatal de Michigan (entre 2006 y 2009).

Shulman propone un mínimo de conocimientos que debe tener el docente y los agrupo en tres categorías: conocimiento del contenido de la materia específica, conocimiento didáctico del contenido y conocimiento curricular (Shulman L. S. 1986). En 1987 Shulman propone otras categorías ampliando el modelo de razonamiento pedagógico en la preparación de la enseñanza de los docentes y se centran en los siguientes aspectos:

- Conocimiento del contenido
- Conocimiento didáctico del contenido
- Conocimiento de los alumnos
- Conocimiento curricular
- Conocimiento didáctico general
- Conocimiento de las metas y objetivos
- Conocimiento de los contextos, marcos y gestión educativa.

El conocimiento didáctico del contenido es de gran importancia porque da a conocer el nivel de experiencia en los conocimientos para la enseñanza por parte de los profesores, Como lo muestra (Shulman L. 1987).

Conocimiento del contenido

Shulman (1986) define el conocimiento del contenido como la “cantidad y organización de conocimiento que posee un profesor” y este es el elemento esencial y previo a la función docente, el cual debe tener un mínimo de dominio del contenido a enseñar. Shulman sustenta que las habilidades desarrolladas por la experiencia de manejo de contenidos pueden hacer que el docente anticipe situaciones que con lleven a problemas de comprensión por parte de los estudiantes.

Un buen manejo de la disciplina significa saber que algo es así y comprender el porqué de esta naturaleza, pero además saber bajo que circunstancia se valida este conocimiento: “Esto será importante en subsiguientes decisiones pedagógicas que consideren el énfasis curricular” (Shulman L. 1986)

Conocimiento didáctico del contenido

Shulman (1986 y 1987) y Barnett y Hodson (2001) afirman que no solo basta tener conocimiento acerca de lo que se debe de enseñar, también es necesario tener las habilidades de dar este conocimiento de manera asertiva y poder lograr así un aprendizaje verdaderamente significativo.

Conocimiento del estudiante

Entre los componentes más importantes del Conocimiento didáctico del contenido CDC se encuentra el conocimiento de los procesos de aprendizaje del estudiante, sobre el contenido que desea enseñar. Hawkins (en Smith y Neale, 1989) define este dominio de conocimiento como la

habilidad de hacer "penetrable" el contenido a los estudiantes. Consiste en la apremiante necesidad de que el profesor incorpore e integre a su bagaje de conocimientos los diferentes errores, preconcepciones y concepciones de los estudiantes y las condiciones instruccionales necesarias para lograr transformar estas concepciones de manera adecuada y correcta (Shulman, 1986).

Para Shulman (1996) es muy importante que el profesor sepa y entienda como son los procesos de aprendizaje que presentan los educandos lo cual implica conocer el origen y evolución del proceso cognitivo del estudiante (según edad, grado, experiencia y escolaridad), las motivaciones (intrínsecas y extrínsecas) las expectativas e intereses, las ameras de aprender, las preconcepciones, concepciones y dificultades relativas al aprendizaje en general

Conocimiento curricular

Para Shulman (1996) el conocimiento curricular es la pertinencia que tiene el docente en el momento de decidir que material educativo, métodos o programas utilizar para difundir correctamente el conocimiento curricular.

Conocimiento didáctico general

Por último, tenemos el conocimiento didáctico del contenido. Se trata de lo que el autor describe como un tipo de conocimiento que está más relacionado con el conocimiento del tema en una dimensión relacionada con el momento de la enseñanza en sí, más que con el dominio de la información que tenemos del tema. Es decir, como el propio nombre indica, se trata más de un dominio pedagógico sobre el tema que un dominio informacional o de conocimientos, refiriéndonos estrictamente a la acumulación de conocimientos sobre el tema. (Shulman, 1986).

Conocimiento sobre la Tecnología (TK)

El conocimiento sobre la tecnología (TK) está siempre en un estado de fluidez más aún que los otros dos dominios de conocimientos en el marco TPACK (Pedagogía y contenido). Entonces, definirlo es notoriamente difícil. (Shulman, 1986)

Los saberes de contenidos tecnológicos (TCK), entonces, comprenden el entendimiento de la manera en que la tecnología y el contenido se influyen y limitan mutuamente. Los docentes necesitan dominar mucho más que el contenido que enseñan; además tienen que tener una comprensión profunda de la manera en que los contenidos (o los tipos de representaciones que pueden ser construidos) puede cambiar con la aplicación de una tecnología en particular. Para construir el TPK, es necesaria una comprensión profunda de las limitaciones y posibilidades de las tecnologías y los contextos disciplinares con los que funcionan. (Mishra y Koehler, 2006).

Partiendo de estos tres componentes básicos se llevan a cabo diversas combinaciones de manera que se construye un entramado de interrelaciones que todo docente debe conocer y utilizar para una correcta integración de las TIC en su actividad diaria (Mishra y Koehler, 2006).

El marco TPACK sugiere que la disciplina, la pedagogía y la tecnología y los contextos de enseñanza y aprendizaje tienen roles que ejercer individualmente y juntos. Enseñar de manera exitosa con tecnología requiere crear, mantener y reestablecer continuamente dinámicas de equilibrio entre todos los componentes. Vale la pena notar que un rango de factores ejerce influencia en cómo se alcanza este equilibrio. (Mishra y Koehler, 2006).

De igual forma los autores Mishra y Koehler (2006) enuncian los desafíos de enseñar con tecnología “La enseñanza de la tecnología se complica al considerar los desafíos que las nuevas tecnologías presentan a los docentes, en nuestro trabajo, la palabra *tecnología* se aplica tanto para

la tecnología analógica como digital, y para designar la nueva y la vieja tecnología. Algunos contextos sociales e institucionales no apoyan generalmente los esfuerzos de los docentes por integrar el uso de la tecnología en su trabajo. Los docentes a menudo tienen inapropiadas experiencias en el uso de tecnología digital para la enseñanza y el aprendizaje.

Honrando la idea de que enseñar con tecnología es una tarea compleja y débilmente estructurada, proponemos que la comprensión del enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo TPACK.” (Mishra y Koehler, 2006).

2.4.5 The Knowledge Quartet (KQ)

Es una teoría de base empírica que distingue entre diferentes tipos de conocimiento matemático: fundamentos, transformación, conexión y contingencia. (Rowland et al., 2005)

Los autores (Rowland et al., 2005) lo definen de la siguiente manera:

- *Los fundamentos* se asocian al conocimiento del contenido matemático del profesor y al conocimiento teórico sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- *Transformación* es la dimensión más similar a la conceptualización de Shulman del conocimiento pedagógico del contenido, es decir, cómo toma un profesor su propio conocimiento de los contenidos y lo transforma en formas que sean accesibles a los alumnos. En esta dimensión se presta especial atención del profesor al uso de representaciones, ejemplos, explicaciones y analogías.

- *La conexión*, que tiene relación con las acciones que un profesor realiza para provocar conexiones entre diferentes objetos matemáticos, y anticipar dificultades y errores típicos en un tema determinado. Dado que no todos los aspectos de la lección pueden ser previstas.
- *La contingencia* es la dimensión que se centra en las acciones del profesor en momentos imprevistos e inesperados.

Dentro de cada una de las cuatro dimensiones existen categorías que identifican aspectos específicos de la enseñanza de las matemáticas a tener en cuenta en la planificación, implementación y evaluación. (Rowland et al., 2005)

1. *Fundamento* o conocimiento y comprensión de las Matemáticas *per se* [MKT];
2. *Transformación* de los conocimientos del profesor para que los alumnos sean capaces de aprenderlos (ejemplos, representaciones, etc.);
3. *Conexión* o conocimiento en acción manifestado en la coherencia y planificación de los contenidos a enseñar [HCK];
4. *Contingencia* o conocimiento en interacción en el aula, pensar sobre la marcha.

Conceptualmente, las cuatro dimensiones del Cuarteto de Conocimiento (KQ) se describen de la siguiente manera.

i. La primera dimensión: Fundamentación

La Fundamentación consiste en los conocimientos, creencias y comprensión adquirida en la formación de los profesores, para su rol en la sala de clases. El componente clave es el Conocimiento y comprensión de las matemáticas *per se* sobre la enseñanza y el aprendizaje de

las matemáticas, incluyendo las creencias sobre la naturaleza del conocimiento matemático, los propósitos de la educación matemática y las condiciones bajo las cuales los alumnos aprenden mejor matemáticas. Los autores refieren códigos claves: Conciencia de los objetivos, Identificación de errores, Conocimiento manifiesto de la materia, Puntales teóricos de pedagogía, Uso de terminología, Utilización de libros de texto, Dependencia de los procedimientos (Rowland et al., 2005)

ii. La segunda dimensión: Transformación

La Transformación, es el conocimiento en la acción, es decir demostrado tanto en la planificación de lo que se va a enseñar como en el mismo acto de enseñar. Las descripciones y los significados propios del profesor se transforman y se presentan en método y manera que los alumnos sean capaces de aprenderlos. La presentación de ideas a los alumnos en forma de analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones. (Kuhns, 1986) para el autor algunos códigos claves son: Elección de representaciones, Demostraciones del profesor, Elección de ejemplos, refutación por contraejemplos

iii. La tercera dimensión: Conexión

La Conexión combina las elecciones y decisiones que se hacen en partes concretas del contenido matemático. Esta categoría se refiere a la coherencia de la planificación o de la enseñanza a lo largo de un curso o lección. Es lo que Ma (2010) denomina el conocimiento amplio y profundo de la materia. Además, incluye la coherencia de la instrucción en la secuenciación y además la conciencia de las demandas cognitivas relativas de los diferentes tópicos y sus tareas. Son las conexiones entre diferentes significados y descripciones de

conceptos particulares o entre modos alternativos de representar conceptos y de llevar a cabo los procedimientos; y, por otro lado, la complejidad pertinente y la demanda cognitiva de conceptos y procedimientos matemáticos, por la atención de la secuenciación del contenido. (Ma. L, 2010)

iv. **La cuarta dimensión: Contingencia**

La Contingencia, que se presenta en situaciones de la sala de clases que no han sido planificados previamente por el profesor o que se desvían de la planificación hecha por el profesor para la clase y que se presentan mientras éste enseña. También se entiende como la capacidad de asistir a los alumnos de manera improvisada a sus preguntas, demandas o reacciones; se trata por tanto de conocimiento en interacción en el aula, manifestado en la habilidad del profesor para pensar sobre la marcha y responder a las intervenciones de los alumnos durante la clase. Las posibles actuaciones del profesor cuando se presenta una situación contingente van desde desviarse de lo que tenía programado cuando la contribución inesperada de un alumno pueda resultar particularmente beneficiosa a dicho alumno y a la mayoría de la clase, o pueda implicar una vía de investigación productiva, hasta la no consideración de la intervención, pasando por diversos caminos intermedios. (Rowland et al., 2005)

Rowland & Turner F. (2007), resumen de la siguiente manera el cuarteto de Conocimiento:

“Fundamentación o conocimiento: adherencia a las ideas de los libros de texto; conciencia del propósito; concentración en los procedimientos; identificación de los errores; conocimiento explícito del tema; base teórica; uso de terminología.

Transformación: elección de ejemplos; elección de representaciones; demostración.

Conexión: anticipación de complejidad; decisiones sobre la secuenciación; realización de conexiones; reconocimiento de la pertinencia conceptual.

Contingencia: desviación de la agenda; respuesta a las ideas de los alumnos; uso de las oportunidades”, (Rowland & Turner F. 2007,p. 110).

2.4.6 Ambientes de aprendizaje

Para definir qué es un ambiente de aprendizaje, es necesario tener en cuenta las nociones de: entorno, ambiente y clima de aprendizaje, que a continuación brevemente se describen (Vité, 2012).

El entorno: Comprende todo lo que abarca el proceso educativo de enseñanza y aprendizaje; el espacio que rodea al estudiante que participa del proceso, conformado tanto por elementos materiales, infraestructura e instalaciones de la institución, como por aspectos que afectan directamente al estudiante, tales como factores físicos (sentirse cómodo en la planta física), afectivos (ser aceptado por sus compañeros), culturales, económicos, familiares, sociales, ambientales, etc. Los elementos mencionados se combinan y producen efectos tanto favorables como desfavorables en el aprendizaje de los alumnos (Vité, 2012).

El ambiente: Refiere a los espacios en los cuales se llevan a cabo las actividades educativas, los cuales pueden comprender tres tipos: El *aúlico*, actividades de enseñanza y aprendizaje que se genera en el aula de clase; *real*, se da el proceso en escenarios que son reales donde se puede verificar la aplicación de conocimientos y competencias adquiridas, incluidas las actitudes y valores (estos escenarios pueden ser un laboratorio, biblioteca, áreas verdes, etc.); y *virtual*, aquellos que se diseñan a través del uso de las TIC, puede citarse la computadora, un aula virtual,

el uso de internet, acceso a blogs, actividades divertidas como: rompecabezas, crucigramas. (Vité, 2012).

El clima de aprendizaje: Consiste en la interacción, comunicación que se da en el proceso de enseñanza y aprendizaje entre los sujetos que participan en él (docente y estudiantes, viceversa y estudiantes con estudiantes). En éste debe preponderar la armonía, confianza, respeto, seguridad, para que los aprendices, puedan comunicar sus ideas e inquietudes con libertad; en este espacio también se incorporan las reglas que permitan un buen desarrollo del proceso educativo. En estas últimas juega un papel importante que el docente sea un modelo de conducta, la cual debe ser consecuente con las expectativas de los estudiantes. Por ejemplo, si se establecen reglas que prohíben el abuso verbal o físico, ruidos que interrumpen el trabajo de los demás, entre otras, el docente debe también seguirlas. (Vité, 2012).

Seguido de las consideraciones anteriores, se propone como definición de ambiente de aprendizaje, la siguiente:

Según López (2015) “Hablar de ambiente de aprendizaje, nos remite al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. Donde, además, son tenidas en cuenta, la organización y disposición espacial, las relaciones establecidas entre los elementos de su estructura, pero también, las pautas de comportamiento que en él se desarrollan, el tipo de relaciones que mantienen las personas con los objetos, las interacciones que se producen entre las personas, los roles que se establecen, los criterios que prevalecen y las actividades que se realizan; esto es, el aula”. (López 2015. p. 16).

2.4.7 MODELO VAN HIELE

El modelo educativo de van Hiele está compuesto por cinco (5) niveles de razonamiento, cinco (5) fases de aprendizaje y el insight. Tanto los niveles como las fases, tienen como propósito fundamental promover el insight, que según van Hiele, se obtiene *“cuando una persona actúa adecuadamente en una nueva situación y con intención”* (Van Hiele P, 1986, p. 24).

Según van Hiele la aplicación de este modelo a un concepto específico necesita el establecimiento de una serie de descriptores para cada uno de los niveles estudiados que permitan la detección de los mismos a partir de la actividad de los aprendices. Por esto las áreas o tests diseñados para la detección de los niveles, deben recoger la relación existente entre un nivel y el lenguaje apropiado en cada uno de ellos. La aplicación de estos tests debe tener como objetivo primordial la detección de los niveles de pensamiento sin confundirlos con niveles de habilidad computacional o conocimientos previos. Las fases de aprendizaje se proponen con el objetivo de ayudar al docente a impartir la instrucción correspondiente a un alumno para que este progrese en su nivel de razonamiento. Es importante resaltar que, desarrolladas estas cinco fases, los alumnos habrán adquirido una nueva red de relaciones mentales más amplia que la anterior, completándola y reformulándola. La colección de las experiencias de aprendizaje propuestas para lograr este propósito se denomina “módulo de instrucción” (Fuys D. & et al, 1995, p. 11).

2.4.8.1 LOS NIVELES DE VAN HIELE

Según este modelo, el razonamiento geométrico se desarrolla en una secuencia de niveles, en la que cada nivel es un refinamiento del anterior y está caracterizado por un lenguaje particular, por unos símbolos y unos métodos de inferencia específicos. Debido a las

particularidades de cada nivel, la instrucción es más efectiva si está cuidadosamente dirigida a cada uno. (Van Hiele P, 1986)

Los niveles de razonamiento describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de las Facultades de Ciencias. De acuerdo con el modelo de van Hiele si el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento, empezando con el reconocimiento de figuras como todos (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades de las figuras y hacia el razonamiento informal acerca de estas figuras y sus propiedades (niveles 2 y 3), y culminando con un estudio riguroso de geometría axiomática (niveles 4 y 5). (Van Hiele P, 1986)

Los niveles se clasifican, según Gutiérrez y Jaime, (1996), como sigue:

1. **Nivel 1** (de Reconocimiento Visual o Visualización). Las figuras son juzgadas por su apariencia. Aquí los conceptos son considerados como entes globales más que como entes con componentes y atributos. El alumno aprende algo de vocabulario, identifica diferentes figuras y reproduce una figura dada. Por ejemplo, un estudiante reconocerá el dibujo de un rectángulo pero quizás no sea consciente de muchas propiedades de los rectángulos. (Gutiérrez y Jaime, 1996)

2. **Nivel 2** (de Análisis o Descripción). Las figuras son mensajeros de sus propiedades. En este nivel comienzan a analizarse los conceptos, aparecen propiedades que permiten conceptualizar. El razonamiento propio de este nivel incluye el descubrimiento y la generalización de propiedades a partir de la observación de unos pocos casos. (Gutiérrez y Jaime, 1996)

3. **Nivel 3** (de Clasificación y Relación o Teórico). Las propiedades son ordenadas lógicamente. En este nivel se realizan clasificaciones lógicas de los objetos y se descubren nuevas propiedades con base en propiedades o relaciones ya conocidas y por medio de razonamiento informal. El alumno entiende y puede reproducir una demostración formal, no compleja, cuando se le va explicando paso a paso, pues sólo necesita la implicación directa entre una situación y otra. Sin embargo, no comprende en su totalidad el significado de la deducción de las demostraciones o el papel de los axiomas. (Gutiérrez y Jaime, 1996)

4. **Nivel 4** (de Deducción Formal o Lógica Formal). La Geometría es entendida como un sistema axiomático. En este nivel se comprende ahora la relación existente entre términos indefinidos, axiomas, postulados, definiciones, teoremas y demostraciones. Aquí el estudiante tiene capacidad para realizar razonamientos lógicos formales, construye sin tener que memorizar las demostraciones, desarrolla demostraciones de más de una forma, entiende la interacción de las condiciones necesarias y suficientes. (Gutiérrez y Jaime, 1996)

5. **Nivel 5** (de Rigor). La naturaleza de la lógica formal, en la cual los sistemas axiomáticos son estudiados. En este último estadio, el alumno puede trabajar en distintos sistemas axiomáticos; puede estudiar desde un punto de vista totalmente abstracto. (Gutiérrez y Jaime, 1996)

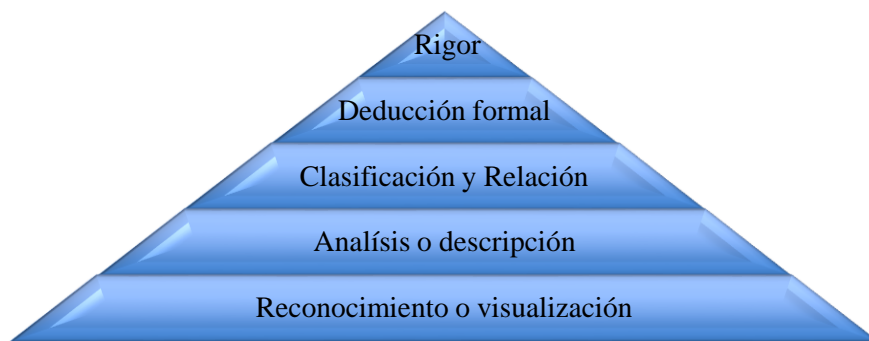


Ilustración 1. Los niveles de razonamiento según el modelo Van Hiele

2.4.8.2 FASES DE APRENDIZAJE DEL MODELO DE VAN HIELE

Van Hiele sostiene, según Usiskin (1991), que su teoría tiene una propiedad que establece, que la transición de un nivel al siguiente no es un proceso natural; se da bajo la influencia de un programa de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, mientras que los niveles de razonamiento nos orientan acerca de cómo secuenciar y organizar el currículo geométrico de una forma global, el objetivo de las Fases de Aprendizaje es favorecer el desplazamiento del alumno(a) de un nivel al inmediatamente superior mediante la organización de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Estos dos elementos, la teoría y el método, ha permitido que el modelo tuviera una influencia real en la elaboración de currículos de geometría en distintos países. La organización de las actividades de enseñanza y aprendizaje del método de fases de aprendizaje, comprende una secuencia precisa de cinco fases o estados de aprendizaje, resumidos como sigue. (Usiskin, 1991)

Fase Primera: Información. Su finalidad es la de obtención de información recíproca profesor-alumno. El propósito de la actividad a realizar es doble, que el profesor conozca los conocimientos que los alumnos poseen del tópico a tratar y que los alumnos sepan qué dirección se dará al estudio a realizar, los tipos de problemas que se vayan a resolver, los métodos y materiales que utilizarán, etc. (Usiskin, 1991)

Fase Segunda: Orientación Dirigida. Los alumnos exploran el tópico a estudiar empleando los materiales que el profesor secuencía cuidadosamente. Van Hiele (1986) señala esta fase como fundamental, ya que en ella se construyen los elementos básicos de la red de relaciones del nivel correspondiente y si las actividades se seleccionan cuidadosamente, constituyen la base adecuada del pensamiento del nivel superior. El propósito es guiar a los

estudiantes a través de la diferenciación de nuevas estructuras basadas en aquellas observadas en la primera fase. (Usiskin, 1991)

Fase Tercera: Explicitación. Su objetivo es que los estudiantes sean conscientes de las características y propiedades aprendidas anteriormente y que consoliden el vocabulario propio del nivel. En esta fase es fundamental el diálogo entre los estudiantes, con intervenciones del profesor cuando sea necesario. Este debate entre compañeros enriquecerá notablemente el conocimiento de cada estudiante, pues los obliga a organizar sus ideas y expresarlas con rigor, pone de relieve los métodos y resultados incorrectos y afianza los correctos. El profesor es ahora cuando introduce todo el lenguaje técnico. Van Hiele condiciona el entendimiento real al éxito de esta fase. (Usiskin, 1991)

Fase Cuarta: Orientación Libre. En esta fase se debe producir la consolidación del aprendizaje realizado en las fases anteriores. Los estudiantes deberán utilizar los conocimientos adquiridos para resolver actividades y problemas diferentes de los anteriores, y generalmente, más complejos. Las actividades deben permitir resolver situaciones nuevas con los conocimientos que adquirieron previamente. No deben orientarse a la consecución de ningún objetivo básico de ese nivel, puesto que éstos ya se deben haber obtenido en la segunda fase. Son adecuadas situaciones abiertas, en las que el estudiante pueda explorar diversas posibilidades pero siempre utilizando lo que aprendió anteriormente. (Usiskin, 1991)

Fase Quinta: Integración. Los estudiantes revisan y resumen en esta fase lo que han aprendido, con el objetivo de formarse una visión general del nuevo conjunto de objetos y relaciones construidas. El profesor puede ayudar a realizar esta síntesis, pero sin introducir nada nuevo. (Usiskin, 1991)

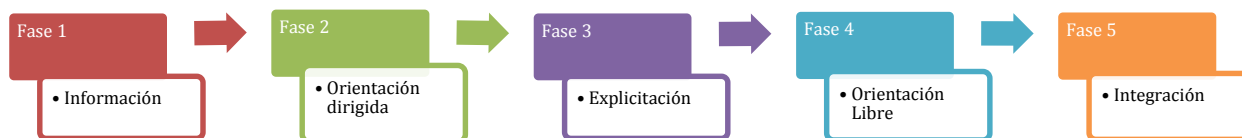


Ilustración 2. Fases del aprendizaje del modelo Van Hiele (1957).

Resumiendo las características fundamentales de cada fase tenemos: en la primera se pone a discusión del alumno (a) material clarificador del contexto de trabajo. En la segunda fase se proporciona material por medio del cual el alumno/a aprenda las principales nociones del campo de conocimiento que se está explorando. El material y las nociones a trabajar, se seleccionarán en función del nivel de razonamiento de los alumnos (as). En la tercera fase conduciendo las discusiones de clase, se buscará que el alumno/a se apropie del lenguaje geométrico pertinente. (Usiskin, 1991)

Así mismo el autor establece que en la cuarta fase se proporcionará al alumno/a materiales con varias posibilidades de uso y el profesor/a dará instrucciones que permitan diversas formas de actuación por parte de los alumnos (as). En la quinta fase se invitará a los alumnos (as) a reflexionar sobre sus propias acciones en las fases anteriores. Como resultado de esta quinta fase, los autores entienden que el alumno/a accede a un nuevo nivel de razonamiento. El estudiante adopta una nueva red de relaciones que conecta con la totalidad del dominio explorado. Este nuevo nivel de pensamiento ha sustituido al dominio de pensamiento anterior. (Usiskin, 1991)

Según Gutiérrez (1995) el modelo aporta varias características que son importantes de conocer, para comprender mejor la propuesta realizada por el matrimonio Van Hiele.

- **Secuencialidad:** en la adquisición de los niveles, no es posible alterar su orden.
- **Especificidad del lenguaje:** cada nivel tiene su lenguaje propio, por ejemplo, designar los elementos y propiedades.

- **Globalidad y localidad:** las investigaciones parecen indicar que el nivel de razonamiento es local, razona en un nivel en un concepto y en otros niveles otro concepto.

- **Instrucción:** la adquisición de sucesivos niveles no es un aspecto biológico, pues intervienen en gran medida los conocimientos recibidos y la experiencia personal. Por lo tanto, no depende de la edad para alcanzar un nivel u otro. (Gutiérrez, y otros 1995).

2.5 LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

En el contexto de América Latina, Claro (2010) plantea que las políticas de incorporación de las TIC en la educación han estado acompañadas de tres promesas fundamentales. La primera: los colegios prepararían a los estudiantes en las habilidades funcionales de manejo de las tecnologías para integrarse a una sociedad crecientemente organizada en torno a ellas, a lo que comúnmente se llama alfabetización digital. La segunda: los colegios permitirían disminuir la brecha digital al entregar acceso universal a computadores e Internet a los estudiantes; y la tercera: que la tecnología mejoraría el rendimiento escolar de los estudiantes al promover cambios en las estrategias de enseñanza y aprendizaje. (Claro, 2010)

Según lo reportado por diferentes investigaciones sobre la relación que existe entre las matemáticas y la tecnología, Cretchley & Galbraith (2002, citados en Gómez-Chacón, 2010), afirman que los resultados de estos estudios han sido similares e indican que hay una débil relación entre actitudes hacia la matemática y actitudes hacia el computador (confianza y motivación) y además que las actitudes de los estudiantes en el aprendizaje matemático en contextos tecnológicos correlacionan más fuertemente con las actitudes hacia los computadores que con las actitudes hacia las matemáticas.

Es de anotar que se han registrado diferentes trabajos investigativos sobre la relación Matemáticas y TIC, haciendo uso del internet y de software matemáticos como lo son: Geogebra, Cabrí, Matlab, R, Octave, Wolfram mathematics, Scilab, Discovery webmath, siendo estos los más utilizados sin olvidar los del tipo estadístico como: Excel u open office, SPSS, S-Plus, Minitab, Statgraphics, Statistica, PH-Stat, Herramientas de reconocimiento y síntesis del habla, Suite ofimática: paquete de múltiples herramientas ofimáticas. (Rodríguez J. L, Romero J & Vergara G, 2016).

Sin embargo no hay investigaciones que utilicen los MOOC como estrategia de enseñanza de las inequidades y desigualdades en estudiantes de educación media, aún existe temor a innovar y cambiar la práctica pedagógica.

2.5.1 MOOC

Los MOOC tiene una fundamentación epistemológica: el conectivismo.

Downes (2011) dice: “Los MOOC combinan el contenido abierto (Wiley) y la enseñanza abierta (Coursera), pero también son compatibles con la participación masiva. Eso se logra mediante la adopción de una pedagogía y una estructura conectivista”.

El conectivismo (Siemens, 2004) se ha presentado como una teoría que supera “las tres grandes teorías” sobre el aprendizaje: conductismo, cognitivismo y constructivismo. Pero Popper (1957) señala que «todas las teorías son experimentos, hipótesis provisionales, puestas a prueba para observar si funcionan; y toda demostración experimental es sencillamente el resultado de las pruebas llevadas a cabo con mi espíritu crítico, en un intento de averiguar dónde yerran nuestras teorías». Es obvio, por su propia formulación

Lo que sí es cierto es que el conectivismo, tal como lo presentan sus autores originales Siemens, (2004), es una interpretación de algunos de los procesos que se producen en el seno de la Sociedad del Conocimiento, relacionados con la educación, en la que se atribuye un significado y una proyección de estos cambios en el ámbito de la práctica educativa y de su organización. En definitiva una epistemología.

Definición de MOOC

Analicemos las siglas una a una: **MASSIVE**. Los cursos deben ser masivos, es decir, no solo deben ser capaces de asimilar miles (incluso cientos de miles) de alumnos registrados, sino que deben estar orientados a este propósito. Es la característica que se atribuye a la filosofía con la que nacieron los MOOC; en un mundo interconectado y en crecimiento, el acceso a la educación de calidad debe ser masivo, y sus instructores deben estar capacitados para resolver todos los problemas que puedan surgir a raíz de ofertar cursos sin límite de inscripciones. Pero para cumplir el criterio de masividad no solo basta con un software adaptado para una gran actividad e interacción, sino que también los contenidos deben ser de alcance global. (Siemens, 2004)

OPEN: El acceso abierto es el buque insignia de los MOOC. Se puede entender “abierto” desde la perspectiva de la gratuidad, de los requisitos de acceso o de otros condicionantes para poder registrarse en uno de estos cursos, pero lo cierto es que la apertura al público de contenidos y métodos de enseñanza de las más prestigiosas instituciones universitarias ha supuesto una revolución sin precedentes en el mundo del e-learning. En principio, que un curso sea abierto supone que cualquier persona en cualquier parte del mundo pueda inscribirse sin pagar matrícula

o costos adicionales y que pueda completarlo sin acreditar méritos académicos o de cualquier otro tipo. (Siemens, 2004)

ONLINE: A este respecto no parece haber problemas ni matizaciones que hacer; todos los cursos son accesibles únicamente a través de internet. Las actividades, los contenidos, la evaluación, la vía de contacto con los profesores (o “facilitadores”) y otros servicios se realizan o se pueden visualizar en línea al 100%. (Siemens, 2004)

COURSE: Un curso debe contar con una serie de elementos y estructurar sus conocimientos con orientación al aprendizaje y a crear conocimiento para ser considerado como tal. De tal manera, se espera que un curso organice tareas, evalúe a los alumnos y dé la posibilidad de acreditar la superación del mismo por medio de algún reconocimiento específico. (Siemens, 2004)

2.6 INECUACIONES Y DESIGUALDADES

Para establecer la interpretación del objeto matemático, se presentan las definiciones y propiedades que fundamentan las desigualdades e inecuaciones lineales tomadas de diferentes textos, tales como: texto de Apóstol (1965), Zill (1992), Leithold (1994) entre otros. Anexo 1

Para el diseño y desarrollo del MOOC así como de la secuencia didáctica se tomó como referencia la secuencialidad temática encontrada en el libro de Louis Leithold (7 edición) en el apéndice A.1 “Números Reales y desigualdades” en las página 1139 hasta la página 1149.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el diseño metodológico de investigación y de los instrumentos de recolección de datos orientados a conseguir los objetivos planteados en este estudio relacionados con la pregunta: ¿Qué aportes didácticos ofrece el uso de MOOC en la enseñanza de las desigualdades e inequidades con estudiantes de grado once de la Institución Educativa Nueva Granada en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase?

3.1 DISEÑO CUALITATIVO DESCRIPTIVO

En sentido amplio, puede definirse la metodología cualitativa como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Taylor, S.J. y Bogdan R. (1986) citado por Quecedo R., & Castaño C. (2002), sintetizan los criterios definitorios de los estudios cualitativos de la siguiente manera:

1.- La investigación cualitativa es inductiva: Así, los investigadores: Comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos, y no recogiendo datos para evaluar hipótesis o teorías preconcebidas. Siguen un diseño de investigación flexible. (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986) Con el diseño y aplicación del MOOC partimos del interrogante sobre los aportes que este genera, de esta forma se induce en el sentido MOOC-Resultados y no en su sentido opuesto, es decir, a partir de un estudio estadístico (o de otro tipo de recolección de datos) formular o diseñar un MOOC.

2.- Entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística: Las personas, los contextos o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986) La investigación en todo momento hace énfasis sobre el desarrollo e implementación de una herramienta ajustada al contexto poblacional (entorno), y de la necesidad de aplicar una TIC para la enseñanza de un objeto matemático ya que se evidencia como los estudiantes permanecen gran tiempo conectados a internet, tabletas y equipos móviles en general.

3.- Es sensible a los efectos que el investigador causa a las personas que son el objeto de estudio: Interactúan con los informantes de un modo natural. Aunque no pueden eliminar su influencia en las personas que estudian, tratan de controlarla y reducirla al mínimo. En observación tratan de no interferir en la estructura; en las entrevistas en profundidad, siguen el modelo de una conversación normal, y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas. (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986) Esta será una de las herramientas más fuertes en la toma y recolección de información de esta investigación, el entablar un contacto permanente (virtual a través de la plataforma diseñada y presencial en el marco del entorno escolar que se desarrolla la investigación)

4.- El investigador cualitativo trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986). Cada uno de los participantes de la investigación tendrá la opción de trabajar a su propio ritmo, en su entorno más cómodo y con las ayudas que pueda requerir, sin dejar de evidenciar el desarrollo adquirido al transcurrir por la investigación.

5.- Todas las perspectivas son valiosas: No se busca “la verdad o la moralidad”, sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986). Durante el transcurrir de la investigación serán tenidas en cuenta todas las observaciones y sugerencias que los participantes puedan manifestar a través de la interacción docente- estudiante, esta es una de las ventajas que sugiere la ayuda ajustada y la continua comunicación con los estudiantes.

6.- Los métodos cualitativos son humanistas: Los métodos con los que se estudia a las personas influyen en cómo se las ve. Si reducimos las palabras y los actos a ecuaciones estadísticas, se pierde el aspecto humano (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986). Al tratarse de una investigación sobre educación y sobre la influencia de una herramienta en los estudiantes, no solo se debe medir el nivel de desarrollo del conocimiento por medio de una “nota” (valoración), se debe hacer una evaluación integral.

7.- Los estudios cualitativos dan énfasis a la validez de la investigación: Aseguran un estrecho ajuste entre los datos y lo que realmente la gente hace y dice (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986). En el desarrollo de la investigación se pretende observar a los estudiantes en un ambiente natural para el desarrollo del MOOC, se planea escucharles hablar entre ellos sobre la incidencia del MOOC y viendo los documentos, videos y actividades que desarrollan se obtendrá un conocimiento directo no filtrado de la información.

8.- Todos los contextos y personas son potenciales ámbitos de estudio: Todos los contextos y personas son a la vez similares y únicos. Son similares en el sentido que entre cualquier escenario o grupo de personas se pueden encontrar algunos procesos sociales de tipo general. Son únicos por cuanto que en cada escenario o a través de cada informante se puede estudiar de mejor modo algún aspecto (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986). Durante el desarrollo de la investigación se pretenden encontrar patrones generales sobre la influencia de la herramienta MOOC sin dejar de lado las tendencias individuales o manifestaciones que hará cada estudiante es uno de los objetivos educativos que se pretende al relacionar a través de la herramienta el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo.

9.- La investigación cualitativa es un arte: La investigación cualitativa es flexible en cuanto al modo de conducir los estudios (Taylor, S.J. y Bogdan R, 1986). En la investigación se pretenden seguir lineamientos orientadores para la recolección de información y desarrollo de la misma, pero al ser de tipo cualitativo el investigador no está supeditado a un procedimiento o técnica y se pueden realizar ajustes y correcciones sobre la marcha.

Se recurrió a la metodología cualitativa, de tipo descriptivo- interpretativo, que se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, la conducta observable; incluyó la observación participante, registros videográficos, grabaciones de audio, hojas de respuestas o cuadros de trabajo de los estudiantes, para posteriormente describir, analizar y vincular la información de acuerdo a los fenómenos que ocurren naturalmente en el de aula de en el momento de la aplicación del MOOC sobre desigualdades e inequidades.

3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la Institución educativa Nueva Granada del municipio de Dosquebradas en el departamento de Risaralda, en la calle 51 carrera 22 A del barrio Nueva granada, comuna 8. Cuenta además con una sede en el barrio San Diego, ubicada en la calle 56 n° 18-98. La comunidad no escapa a la influencia del conflicto social generalizado que se vive en el país. Aspectos como el desplazamiento forzado, la presencia de grupos irregulares al margen de la ley, pandillismo y venta de sustancias psicoactivas son aún evidentes en el entorno local. En la comunidad se vive la problemática de las fronteras invisibles, trayendo como consecuencias el enfrentamiento de pandillas quienes por apoderarse del mercadeo de sustancias ilícitas, flagelan nuestros estudiantes y en diversas ocasiones han traído como consecuencia la muerte de varios alumnos y alumnas e incluso, un docente. Esto, sumado a las prácticas de violencia intrafamiliar, dificulta el ejercicio pedagógico en la institución educativa en cuanto se tienen niños y jóvenes cada vez más desapegados a las normas y a los valores propios de la convivencia.

La investigación se realizó con 30 estudiantes del grado once, que cumplieron los siguientes criterios:

- Edades de los estudiantes entre 15 y 19 años.
- Estudiantes y padres que otorgaron el consentimiento de participar en la investigación.
- Estudiantes que asistieron en un 95 % de los espacios planeados para desarrollar las actividades generadas en el desarrollo de la secuencia didáctica, aunque cabe resaltar que los estudiantes que no lograban concluir con las actividades propuestas para las horas de clase (en el colegio) finalizaban las actividades en casa y las lograban compartir en la plataforma.

- Es importante dejar claro para la investigación que aunque el MOOC implica que el curso sea denominado abierto y a distancia, era necesario:
 - i. Restringir el curso solamente a los estudiantes de grado once matriculados en la Institución Educativa Nueva Granada.
 - ii. Se les brindo el espacio tiempo en la sala de sistemas de la institución con el fin de realizar las observaciones pertinentes.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1 Técnica de observación participante.

Se entiende por observación participante aquella en la que el observador participa de manera activa dentro del grupo que se está estudiando; se identifica con él de tal manera que el grupo lo considera uno más de sus miembros. Es decir, el observador tiene una participación tanto externa, en cuanto a actividades, como interna, en cuanto a sentimientos e inquietudes. En palabras de Goetz y LeCompte (1998) “la observación participante se refiere a una práctica que consiste en vivir entre la gente que uno estudia, llegar a conocerlos, a conocer su lenguaje y sus formas de vida a través de una intrusa y continuada interacción con ellos en la vida diaria”. (Tomás J. et al, 2009, p 277).

En esta investigación el docente no estuvo presente en el aula (de forma física), pero siempre estuvo en contacto con los estudiantes a través del chat generado para el MOOC de desigualdades e inequidades, donde se estaba atento ante cualquier anomalía o ajuste que fuese necesario para el desarrollo de las unidades a tratar, además de eso conto con la colaboración de

unos monitores quienes realizaron algunos registros fotográficos y de video de cómo era el comportamiento de los estudiantes a la hora de enfrentarse a la plataforma diseñada.

3.3.2. Registros videográficos.

El vídeo como instrumento de registro o apoyo visual en la investigación permitió obtener mayor información por la posibilidad de registrar imagen y sonido. De acuerdo con García Gil (2011, p4) “El vídeo es en sí mismo una forma de indagar y recoger información, así como de construir y reconstruir realidades, no solo desde quien investiga sino también desde las personas o comunidades que narran su situación a través de las imágenes en movimiento”.

Para este estudio los registros videográficos no constituyen el principal instrumento de observación en el desarrollo de la investigación, debido a que la institución no aprobó el permiso para realizar tomas directas a los estudiantes por parte del docente, sin embargo algunos monitores realizaron tomas cortas de momentos donde los estudiantes se encontraban presentando las actividades del MOOC, de igual forma se generaron algunos videos del docente a la hora de estar en contacto con los estudiantes por medio de la plataforma.

3.3.3. Materiales y Recursos

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó como plataforma principal una página web elaborada a través de wix donde se presenta el MOOC desigualdades e inequidades, con todas las actividades, videos, documentos y archivos que se programaron en la secuencia didáctica. Por otro lado se utilizó una comunidad de google+ como plataforma auxiliar donde se generaba la interacción estudiante - docente en cuanto a dudas, ajustes y evidencias de las actividades realizadas por ellos así como se respectiva valoración

3.4 DISEÑO DEL MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS INECUACIONES Y DESIGUALDADES A TRAVES DE UN MOOC

Se generó una matriz que muestra el diseño del modelo pedagógico para la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades (anexo 2). A partir del problema que se diagnosticó acerca de las dificultades en el momento de aplicar el concepto matemático y atendiendo las características de los estudiantes, así como su contexto y su interés por manipular herramientas tecnológicas, se tomó la decisión de adoptar el enfoque pedagógico socioconstructivista y las teorías de aprendizaje autónomo, colaborativo y basado en problemas. En la siguiente tabla se muestra el nivel de relevancia e interacción entre el enfoque pedagógico y las teorías de aprendizaje, valorando de 1 a 5 el nivel de importancia entre las características, siendo 5 la mayor relevancia y 1 la menor, buscando generar un modelo eficiente para la temática de las inecuaciones y desigualdades a través del MOOC. Es de anotar que el diseño de este modelo pedagógico será el que rija el esquema y la creación del MOOC así como de la secuencia didáctica. Anexo 2.

3.5. PROCEDIMIENTO

La propuesta se desarrolló a través de las cinco fases que se describe a continuación.

3.5.1. Fases, Objetivos y actividades del estudio.

i. Fase 1: Caracterización

- **Objetivo :** Diagnosticar un problema de enseñanza en el aula de clase

- **Actividades:** Análisis de los resultados de las evaluaciones realizadas a los estudiantes durante el curso de cálculo (matemáticas en grado 11), de igual forma simulacros y pruebas externas realizadas a los estudiantes.

ii. Fase 2: Investigación

- **Objetivos:** identificar la incidencia y relevancia de los MOOC como estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas
- **Actividades:** se inició con la elaboración de una revisión bibliográfica sobre los MOOC, el conectivismo y el uso de las TIC aplicada a la enseñanza de las matemáticas. De igual forma se documentó sobre el enfoque pedagógico socioconstructivista y las teorías de aprendizaje relacionadas al igual que sobre la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades

iii. Fase 3: Diseño e implementación

- **Objetivo:** Crear un MOOC bajo un modelo pedagógico diseñado para favorecer el acercamiento al estudio del concepto de las inecuaciones y desigualdades en grado once.
- **Actividades:** Selección, adecuación y construcción de los recursos didácticos para el desarrollo de las unidades y subunidades del MOOC (video clases, lecturas, presentaciones, talleres y actividades), de igual forma la construcción del MOOC para la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades utilizando la plataforma wix.

iv. Fase 4 : Aplicación

- **Objetivos:** aplicar la herramienta MOOC construida, en el grado once de la Institución Educativa Nueva Granada.
- **Actividades:** Adecuación del espacio físico para la presentación de las actividades, presentación a los estudiantes de la plataforma MOOC para la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades, de igual forma se dio una breve inducción sobre el manejo de la comunidad de google + (como subir imágenes, archivos y realizar comentarios), aplicación de la secuencia didáctica en 4 secciones de clase de 120 minutos cada una en grado once de la Institución Educativa Nueva Granada.

v. Fase 5: Análisis y evaluaciones

- **Objetivo:** Evaluar el desempeño de la herramienta didáctica en cuanto a la creación de material educativo, uso de recursos tecnológicos y estrategias comunicativas; todas estas desde el enfoque pedagógico del socioconstructivismo las teorías de aprendizaje autónomo, colaborativo y basado en problemas con los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Nueva Granada.
- **Actividades:** Realizar un análisis sobre la incidencia de los aportes didácticos que ofrece el uso de una herramienta tecnológica como el MOOC al docente de matemáticas para el desarrollo de la temática de inecuaciones y desigualdades.

3.6. DISEÑO Y CREACIÓN DEL MOOC

El MOOC tiene como propósito construir conocimiento sobre el concepto de inecuaciones y desigualdades de manera autónoma y colaborativa, por medio de una página web creada en wix donde se plasma toda la secuencia didáctica diseñada y soportada por el diño del marco teórico ya mencionado

El MOOC está compuesto por las siguientes partes

- Consta de un menú principal que contiene 5 bonotes principales, el primero brinda la introducción y bienvenida al curso, al igual que los acuerdos iniciales (acuerdo didáctico con los estudiantes) para el desarrollo del MOOC, los otros cuatro botones corresponden a cada una de las unidades temáticas en las que está dividido el curso basados en la secuencialidad sugerida por Leithold (1994) para las desigualdades e inecuaciones.
- **Unidad 1 :Desigualdades**

En esta parte del MOOC se hace una introducción a las desigualdades, dando una breve definición, se proponen dos sub unidades para el desarrollo de las desigualdades:

- i. Mayor y menor que : En esta parte del MOOC se programó desde la secuencia didáctica una lectura donde se define el concepto, una video clase orientada por el docente, luego se debía realizar una actividad tipo test online para afianzar conceptos y por ultimo cada estudiante debía compartir su experiencia en la comunidad de google+
- ii. Propiedades de las desigualdades: En esta subunidad, se diseñaron y programaron las siguientes actividades: una documento con las propiedades

de las desigualdades, una video clase realizada por el docente donde se detallaba sobre el documento (propiedades de las desigualdades) y finalmente se propone que cada estudiantes debía compartir en la comunidad del MOOC un video donde pudiese explicar una de las desigualdades estudiadas.

- **Unidad 2: Intervalos**

Se hace una introducción a los intervalos y se propones dos subunidades así:

- i. Tipos de intervalos: En esta parte del MOOC se diseñó un documento desde donde se define el concepto de intervalo, una video clase orientada por el docente, luego se propone que cada estudiante debe compartir en la comunidad una definición propia de intervalos, y además deberán conformar grupos de 3 y generar una presentación (power point u otra aplicación para realizar exposiciones) donde los estudiantes expliquen que es un intervalo y cuáles son los tipos de intervalos que existen y compartirlo en la comunidad
- ii. Representación de intervalos: En esta subunidad, se diseñaron y programaron las siguientes actividades: una documento con las diferentes formas de representar cada tipo de intervalo, luego se realizó una video clase realizada por el docente y finalmente se propone que cada estudiantes realice un taller con diversos ejercicios sobre representación de intervalos, cada estudiante recibe un grupo de ejercicios (de forma aleatoria) diferentes, debe solucionarlos por cualquier medio y presentarlos en la comunidad.

Adicional a eso, en la comunidad se asignara un compañero del mismo curso quien debe dar una valoración sobre los ejercicios realizados

- **Unidad 3: Inecuaciones**

Se realiza una definición de lo que es una inecuación y se generan dos subunidades así:

- i. Inecuaciones de primer grado: se diseña una lectura sobre las inecuaciones, luego se propone una video clase donde se define y ejemplifica sobre una inecuación, luego cada estudiante debe postear el concepto adquirido en la comunidad y finalmente cada estudiante debe acceder a una actividad online que presenta la plataforma educaplay.com, en la cual se ponen en práctica los conocimientos adquiridos, sin olvidar compartir los resultados obtenidos en la comunidad del MOOC.
- ii. Solución de inecuaciones: Para esta subunidad se inicia con la video clase preparada por el docente donde se muestran algunos ejemplos de cómo dar solución a las inecuaciones de primer grado, adicional a eso se deja en la plataforma un documento donde se encuentran una variedad de que dan solución a inecuaciones y finalmente se propone una actividad donde cada estudiante debe resolver una serie de ejercicios asignados en la comunidad según las letras que posee su nombre y primer apellido (esto con el fin de que no todos los estudiantes desarrollen los mismos ejercicios).

- **Unidad 4: Sistemas de inecuaciones**

En esta unidad se inicia con una definición del concepto del sistema de inecuación, luego se propone un video donde el docente explica por medio de una presentación el concepto

general de sistema de inecuación de primer grado y desarrolla algunos ejemplos sobre la temática. Posteriormente a cada estudiante se le asigna una serie de ejercicios de acuerdo a los dígitos de su documento de identidad, deberá resolver y compartir en la comunidad. Por último se genera en el MOOC el botón “comentario final” donde se le pide a cada estudiante que realice una evaluación de su experiencia sobre el MOOC.

3.6.1. Diseño de la Secuencia Didáctica (SD).

Se incluye la secuencia didáctica diseñada para realización del MOOC para la enseñanza de inecuaciones y desigualdades. VER ANEXO 2

3.7. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

El ambiente de aprendizaje en el que se desarrolla esta propuesta comprende un entorno educativo de la Institución Educativa Nueva Granada del municipio de Dosquebradas, si bien es cierto que los MOOC son cursos que se desarrollan a distancia (docente no presencial), esta investigación brindo el espacio dentro de la institución

3.7.1. Contexto Físico.

Para el desarrollo de la propuesta de investigación se contó con la biblioteca del colegio en la sede central, la cual tiene un área de 75 m² y 22 pc en condiciones aceptables para la manipulación del MOOC, para la reproducción de archivos de audio y multimedia se usaron audífonos los cuáles los estudiantes llevaron.

3.7.2. Rol del estudiante.

Sin duda alguna en esta investigación el estudiante tiene un papel protagónico debido a que el diseño del modelo pedagógico se elabora centrado en el estudiante ya que este es quien de forma autónoma y/o colaborativa es quien desarrolla toda la temática propuesta por el docente, sin un interés propio por parte del estudiante no sería posible lograr el desarrollo del curso, el estudiantes debe tomar un actitud totalmente activa para cumplir con las expectativas del curso.

El papel protagónico que tienen los estudiantes en esta propuesta radica en que los alumnos pasen de ser meros receptores a convertirse también en emisores y, por tanto, en parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.7.3. Rol del docente.

La fase donde más influencia tiene el profesor sobre el aprendizaje a través del MOOC es en la fase de diseño, durante la construcción del curso más influencia que en las fases de entrega de materiales y de desarrollo de las actividades, adicional a eso se el socioconstructivismo abandona el concepto de profesor asociado a enseñar hechos y conceptos de un modo estructurado y fijo, en favor de una renovada imagen como profesional que juega un papel activo en el diseño de situaciones específicas de enseñanza, por tanto el profesor debe ser conocedor de las necesidades de los estudiantes así como la de seguir un hilo conductor (secuencia didáctica) para lograr el objetivo de aprendizaje.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

En cuanto a la pregunta abordada en la investigación sobre los aportes didácticos que ofrece el uso de MOOC en la enseñanza de las desigualdades e inequidades con estudiantes de grado once de la Institución Educativa Nueva Granada en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula se presenta el siguiente análisis e interpretación de la información obtenida en el desarrollo del curso

4.1. Análisis e interpretación del diseño del modelo pedagógico, la creación del MOOC y el diseño de la Secuencia Didáctica

A continuación, se describe el análisis realizado sobre los aportes didácticos que se adquirieron al desarrollar el diseño del modelo pedagógico, la creación del MOOC y el diseño de la secuencia didáctica, de igual forma se presenta un análisis de los ajustes realizados durante la aplicación de la práctica, se describen las situaciones generadas durante el periodo en que los estudiantes desarrollaron el curso así como el soporte o evidencias de lo que se relaciona en el análisis. También se adjunta el análisis de los logros alcanzados por los estudiantes en el transcurso del curso.

VER ANEXO 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5.1 Conclusión 1.

Ante el análisis diagnóstico hallado en el centro educativo, en las falencias de la representación e interpretación de las desigualdades e inecuaciones en grado undécimo se diseñó un modelo pedagógico para la enseñanza de este objeto matemático (desigualdades e inecuaciones) que tuvo como columna central el socioconstructivismo y que se apoyó en algunas teorías del conocimiento (descritas en el marco teórico) a través de la implementación de un MOOC y apoyado en cómo se debe guiar la enseñanza de las matemáticas a través de los niveles de aprendizaje propuestos por Van Hiele, todo esto haciendo uso de las TICS, en dicho diseño del modelo pedagógico se logró evidenciar una transformación didáctica en el quehacer del docente debido a que para diseñar el modelo pedagógico se amplió y se complementó el conocimiento didáctico del contenido de las inecuaciones y desigualdades, así como la formación y documentación de diferentes teorías de aprendizaje que brindaron soportes teóricos y prácticos para enfrentar situaciones que se puedan presentar en el proceso de enseñanza aprendizaje y que se logran manifestar en la materialización de estrategias de enseñanza y en las diferentes formas de representar el conocimiento para lograr que el estudiante se apropie del concepto; esto se puede ver materializado en la medición de los desempeños logrados por los estudiantes al terminar el curso y en la nueva percepción que el docente adquirió para el desarrollo del objeto matemático de estudio. Este diseño pedagógico está centrado en el estudiante y busca brindar diferentes herramientas y estrategias elaboradas por el docente a través de medios virtuales que faciliten la concepción y representación del conocimiento de desigualdades e inecuaciones así como del aprovechamiento de los recursos tecnológicos que se tiene a la mano (internet, computador, celular) con el fin de lograr desarrollar conocimiento pedagógico del contenido, lo cual ocurre cuando el docente adapta el contenido a los conocimientos previos de los estudiantes.

5.2 Conclusión 2.

Al crear el MOOC para la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades en la institución educativa Nueva Granada se lograron adquirir y desarrollar herramientas pedagógicas que necesitaron de una fundamentación teórica desde el objeto matemático de estudio (desigualdades e inecuaciones), la intervención de las TICS (como medio de interacción entre el estudiante y el docente) y las estrategias presentadas por el docente a través de su diseño pedagógico para desarrollar la temática, el MOOC fue el resultado del engrane entre la secuencialidad teórica propuesta por Leithold para desarrollar las inecuaciones y donde se debía alcanzar el conocimiento tecnológico del contenido, según plantea TPACK que “los docentes necesitan dominar el contenido de la materia que enseñan y tener un profundo conocimiento en la manera en que el objeto (o las representaciones que se pueden construir) pueden cambiarse mediante la aplicación de tecnologías particulares”, el diseño del modelo pedagógico centrado en el estudiantes y diseñado para el entorno educativo de la Institución educativa Nueva Granada con las estrategias propuestas por el docente para desarrollar los niveles de aprendizaje según Van Hiele, en el desarrollo del MOOC se logró evidenciar la adquisición de habilidades para manipular nuevas herramientas y plataformas como wix, google +, canal de youtube, programas de edición de video como movie maker, programas para captura de pantalla de pc como cam studio, entre otras buscando lograr el conocimiento tecno-pedagógico del comprometido con una enseñanza significativa, el TPACK es la base de la enseñanza efectiva con la tecnología, que requiere de comprensión de la representación de conceptos que utilizan tecnologías, técnicas pedagógicas que utilizan la tecnología de manera constructiva para enseñar contenido, conocimiento de lo que facilita o dificulta aprender y cómo la tecnología ayuda a corregir algunos de los problemas que

los estudiantes enfrentan y conocimiento de cómo las tecnologías pueden utilizarse para construir sobre conocimiento existente nuevas epistemologías o fortalecer las anteriores.

5.3 Conclusión 3.

En la construcción de la secuencia didáctica para la creación del MOOC sobre desigualdades e inecuaciones aplicado en la institución educativa nueva granada se logra identificar que el docente ha logrado enriquecer su quehacer pedagógico ya que se logra evidenciar que a través de los aportes teóricos que se fundamentan en el diseño del modelo pedagógico se logra generar una secuencia con diferentes tipos de representación del conocimiento (específicamente de las inecuaciones y desigualdades), se logra también apreciar de forma palpable como se logra combinar la transmisión de saberes matemáticos (desigualdades e inecuaciones) a través de las TICS sin dejar de lado al docente como guía del proceso enseñanza aprendizaje, cabe resaltar que durante el proceso el docente debe realizar ajustes y aunque no está de forma presencial en la clase (forma física) está en continuo contacto con los estudiantes para solucionar dudas o hacer modificaciones al MOOC, en general la creación de la secuencia hizo que toda esta investigación tuviera un resultado muy significativo por parte del docente el cual genera un proceso continuo de toma de decisiones en torno a los elementos del currículo: enfatiza la dimensión creativa de la preparación y desarrollo del proceso, el rol del profesor como facilitador y la explicación de estos elementos fundamentado en el modelo TPACK donde se puede contribuir a reorientar, centrar y filtrar los distintos usos educativos con las TIC.

5.4 CONCLUSION GENERAL

Durante el desarrollo de esta investigación se logró evidenciar que es necesario para desarrollar una temática matemática, en este caso las desigualdades e inecuaciones en la IE Nueva Granada, diseñar una estrategia con fuertes soportes pedagógicos para lograr un apropiamiento del concepto matemático por parte de los estudiantes, esta estrategia que tomó como nombre MOOC para la enseñanza de las inecuaciones y desigualdades dejó en evidencia que en la medida en que el docente se fundamenta tanto en el saber matemático como en el saber pedagógico puede encontrar herramientas que brindan las TIC para lograr modificar las clases magistrales y con la ayuda de teorías como la del TPACK, el socioconstructivismo, el aprendizaje autónomo, el aprendizaje colaborativo, entre otras, se puede lograr encaminar a los estudiantes y al docente por una relación más estrecha y amena para lograr los objetivos educativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Luévano, R. M. (2015). Las tecnologías de la información y del conocimiento (Tic), como mediadores digitales desde la psicología de la educación virtual
- Amador Montaña, J. F., & otros. (2013). Las ayudas hipermediales dinámicas AHD en los proyectos de aula con TIC, otra forma de enseñar y aprender conjuntamente. Obtenido de Estrategias de formación y acceso para la formación pedagógica: <http://plataforma.utp.edu.co/>
- Amador Montaña, J. F., Rojas Garcia, J. L., & Sanchèz Bedoya, H. G. (2015). Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Arreaga, D. L., De la Fuente Valentín, L., Pardo, A., & Kloos, C. D. (2010). Adaptación de material educativo guiada por IMS Learning Design: experiencias con LRN. RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia, 13(2), 209-235.
- Bell, A. (1986). Enseñanza por diagnóstico. Algunos problemas sobre números enteros. En Enseñanza de las Ciencias (págs. 199-208).
- Begoña, G., & contreras., D. (2006). Alfabetización Digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. Barcelona, España.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. User modeling and user-adapted interaction, 6(2-3), 87-129.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for research in mathematics education*, 31-48.
- Cabrera, E. (2008). La colaboración en el aula: Más que uno más uno. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Cardozo-Cardone, J. J. (2010). Los aprendizajes colaborativos como estrategia para los procesos de construcción de conocimiento. Educación y Desarrollo Social, 4(2), 87-103.
- Carmen, V., & Elvira, J. (sf). Capítulo 1. ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En U. A. Madrid, La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (pág. Capítulo N° 1). Murcia.
- Castiblanco A.C, (2000) Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas. Memorias Segundo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/11403/1/Castiblanco2000Incorporacion.pdf>
- Cerda, H. (1991). El Plan Operativo de una Investigación: Los Elementos de la Investigación. Capítulo VI. Bogotá: El Buho. Compilación con fines Instruccionales.
- Cole, M., & Engeström, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed cognition. Distributed cognitions: Psychological and educational considerations, 1-46.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 72, , 17-40.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Mariana Miras, J. O., & Zabala., I. S. (1993). El Constructivismo en el aula. Barcelona, España.
- Cortes C (2005, Marzo). A nuevas ignorancias nuevas alfabetizaciones. *Altablero*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31326_tablero_pdf.
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. Learning and teaching geometry, K-12, 1-16.
- Díaz B.F. & Hernández R., G. (2002). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Segunda edición. Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill.
- De Bra, P., Houben, G. J., & Wu, H. (1999, February). AHAM: a Dexter-based reference model for adaptive hypermedia. In Proceedings of the tenth ACM Conference on Hypertext and hypermedia: returning to our diverse roots: returning to our diverse roots (pp. 147-156). ACM.

- Duque, P. A., Vallejo, S. L., & Rodriguez, J. C. (2016). Prácticas Pedagógicas y su relación con el desempeño académico (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales.
- Fernández, J. M., & Trigueros, C. C. (2016). Mensajería instantánea y construcción compartida de significados: Una experiencia de aprendizaje colaborativo en el prácticum del maestro de básica primaria. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm 51. Artic. 4., 3.
- Fouz, F., & De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Módulo 2: Teoría y Práctica en Geometría Objetivo N 3 Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría* 91, 92.
- Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of. Reidel Publishing Company.
- Fuys D. & et al, (1995). The van Hiele Model of Thinking Geometry among Adolescents. National Council of Teachers of Mathematics.
- García Gil, M. E. (s.f.). El vídeo como herramienta de investigación. Una propuesta metodológica para la. Obtenido de <http://www.cesfelipesecondario.com/revista/articulos2011/Monica%20Garcia.pdf>
- Gonçalves, D. S. (Junio de 2011). LA REFLEXIÓN SOBRE EL PROCESO DE APRENDIZAJE PROPIO: Girona, Burgos.
- Goetz, J.P.Y Lecompte, M.D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Ed Morata.
- González, D. M. (2011). Recursos educativos tic de información, colaboración y aprendizaje. Revista de Medios y Educación. ISSN: 1133-8482 Píxel-Bit., 70.
- González-López, S. A. M. U. E. L., & López-López, A. U. R. E. L. I. O. (2015). Colección de tesis y propuesta de investigación en tics: un recurso para su análisis y estudio. In *XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa* (pp. 1-15).
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics teacher*, 74(1), 11-18.
- Huertas, R. M. (2009). Formación de la autonomía a través del aprendizaje estratégico. Revista Aporte Santiaguino, 2(2), 321-331.
- Hugo, R, V. (2012) Ambientes de aprendizaje. Revista Ciencia Huasteca
- Janvier, C. (1985). The understanding of directed numbers,. Montreal.
- Johnson, D. W. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Obtenido de El aprendizaje cooperativo en el aula.
- Kuhs, T. M. (1986). Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills, and dispositions. En T. M. Kuhs. Michigan: Center on Teacher Education.
- Lage, F. J. (5 de 12 de 2005). Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR HH: un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo. Obtenido de SEDICI. Repositorio Institucional de la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4058>
- Leithold, L, (1994). El cálculo. Oxford University Press. 7 edición, p. 1139
- Lévy, P. (1999). As Tecnologias da Inteligência: O futuro do pensamento na era da informática. En P. Lévy, As Tecnologias da Inteligência: O futuro do pensamento na era da informática (pág. 36). São Paulo: Editora 34.
- López, C. M. J., & Duarte, P. V. E. (2009). Enseñanza y aprendizaje de las estructuras matemáticas a partir del modelo de Van Hiele. *Revista Educación y pedagogía*, 18(45), 109-118
- Ma, L. (2010). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Routledge.
- Marín Jaramillo J.H (2011) La Interactividad en la Enseñanza y el Aprendizaje de Búsqueda de Información Electrónica, En un Ambiente Bimodal. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of teacher education*, 41(3), 3-11.
- Medina Rivilla, A., Domínguez Garrido, M. C., & Sánchez Romero, C. (10 de Julio de 2008.). Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Obtenido de Modelo de diseño de medios

- didácticos para el desarrollo de las competencias. :
<http://www.eduonline.ua.es/jornadas2008/comunicaciones/2C5.pdf>
- MEN. (30 de 06 de 2017). Colombia aprende. Obtenido de Boletín Siempre Día E: https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/166572000015.pdf
- MEN. (2014). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Pozo, J. I., & Monereo, C. (2001). El aprendizaje estratégico. *Docencia universitaria*, 2(2).
- MORALES, B. P., & LANDA, F. V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. Obtenido de www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf
- Moust, J. H., Bouhuijs, P. A., & Schmidt, H. G. (2007). El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante (Vol. 1). Univ de Castilla La Mancha
- Moreira, M. A. (2000). La teoría del aprendizaje significativo (pp. 211-252). Servicio de Publicaciones.
- Navarro, T. (2010). Mediación tecnológica para el desarrollo de habilidades de observación en estudiantes de Psicología: un enfoque socioconstructivista.
- Ochoa, R. F. (1994). Hacia una pedagogía del conocimiento. Bogotá: McGraw-Hill.
- Onrubia, J., Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., & Zabala, I. S. (1999). El constructivismo en el aula. En J. Onrubia, Enseñar: Crear Zonas de Desarrollo Próximo e Intervenir en Ellas. (pág. 5). Barcelona: Grao.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 5-39.
- Rodríguez J. L., Romero J & Vergara G, (2016). Importancia De Las Tic En Enseñanza De Las Matemáticas. *Matua Revista Del Programa De Matemáticas*, Vol: III, Páginas 41-49, recuperado de <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article>
- Rowland, T. (2009). Developing primary mathematics teaching: Reflecting on practice with the knowledge quartet (Vol. 1). Sage.
- Rowland, T., & Turner, F. (2007). Developing and using the 'Knowledge Quartet': A framework for the observation of mathematics teaching. *The Mathematics Educator*, 10(1), 107-124.
- Rojano, T. (1994). La matemática escolar como lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(1), 045-56.
- Sanchez, I. J. (2004). Bases Constructivistas para la Integración de TICs. Obtenido de Revista Enfoques Institucionales 6 (75-99): http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/08/Sanchez_Ilabaya.pdf
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (1988). The dangers of dichotomous thinking in education. *Reflection in teacher education*, 31-39.
- Smith, D.C. y D.C. Neale (1989), "The construction of subject matter knowledge in primary science teaching", *Teaching and Teacher Education*, vol. 5, núm. 1, pp. 1-20.
- Shulman, L.S. (2004). The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach. Ed., Suzanne M. Wilson. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Shulman, L. S. (2005). Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 134(3), 52-59.
- Siza, M. (2009). Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque socio-constructivista en el desarrollo de la competencia matemática. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Recuperado el, 2
- Taylor, S. y R.C. Bogdan (1989): Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós, Barcelona.

- Tomás J. et al, (2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación. Editorial EOS.
- Torp, L., & Sage, S. (1998). El aprendizaje basado en problemas: Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Vallejo, A. G. (1999.). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Revista De Educación Nueva Época*. No. 9.
- Valenzuela, J. (2000). Los Tres “Autos” del Aprendizaje Estratégico en Educación a Distancia. *Revista de la Escuela de Graduados en Educación*, 1(2): 3-11.
- Van Hiele, P (1986). Structure and Insight. A Theory of Mathematics Education. Developmental Psychology Series. Academic Press, Inc., Orlando.
- Vergnaud, G. (1989). L’obstacle des nombres négatifs et l’introduction à l’algèbre. En G. (eds.), Construction des savoirs. Obstacles et conflits (págs. 76-83). Quebec: Les Editions Agence d’ARC.
- Vygotsky, L. S. (1991). Obras Escogidas Tomo I. Visor. España.
- Vygotsky, L. S. (1980). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard university press.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. Readings on the development of children, 23(3), 34-41.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In Handbook of self-regulation (pp. 13-39).
- Zamorano Vargas, A., & Deulofeu Piquet, J. (2015). La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia. (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Barcelona).

Anexos

Anexo 1. Inecuaciones y Desigualdades. (Leithold L, 1994, p. 1139)

Para el desarrollo de la secuencialidad temática sobre inecuaciones y desigualdades se siguió la propuesta que se presenta el libro de Lous Leithold 7 edición, en el apéndice A.1 entre las paginas 1139 – 1149 donde se encuentran las definiciones de :

- Números Reales Y Desigualdades
- Desigualdades Y Sus Propiedades
- Intervalos Y Su Representación
- Inecuación
- Inecuación Lineal

Anexo 2. Secuencia didáctica

Secuencia didáctica (MOOC)

Docente	JEISON BUCURU VASCO
Nombre de la secuencia	Desigualdades
Problema de enseñanza	Interpretación de las inecuaciones
Aforismo	Las Matemáticas no son difíciles, solo hace falta una buena guía y buena actitud
Maestría	Enseñanza de la matemática
IE	Nueva Granada
IES	Universidad Tecnológica de Pereira
Fecha de elaboración	

Tabla del diseño del modelo pedagógico

MATRIZ MODELO PEDAGOGICO		ENFOQUE PEDAGOGICO SOCIOCONSTRUCTIVISTA					
		CARACTERISTICAS					
TEORIAS DE APRENDIZAJE/ CARACTERISTICAS		Saberes previos	Ayuda ajustada mostrar al estudiante como construir el conocimiento	Andamiaje dar soporte adecuado a los estudiantes	Representar	Construcción	Delegación de la responsabilidad y control
APRENDIZAJE AUTONOMO	El estudiante aprende a construir su propio conocimiento			5		5	5
	Autorregulación	3			5	5	
	Transferir progresivamente el control de la estrategia			5			5
	Uso estratégico de Procedimientos			5			
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	Trabajo activo con participación activa de los estudiantes					5	5
	Problemas seleccionados para lograr objetivos de conocimientos			5			
	Aprendizaje centrado en el estudiante	5					5
	Maestro como facilitador o tutor del aprendizaje		5	5	3	5	
APRENDIZAJE COLABORATIVO	Interdependencia positiva o esfuerzos de unos benefician a otros)				5		5
	Responsabilidad y compromiso				5		5
	Trabajo en equipo			5		5	
	Potenciar el desarrollo				5		

Teoría didáctica de la enseñanza de la matemática

Van Hiele:

La teoría de aprendizaje de Van Hiele es un modelo educativo que ha probado su validez en educación matemática, su constitución ha permitido que recientes investigaciones centren su aplicación no solo en geometría (donde se originó), sino en algunos tópicos del análisis matemático que poseen un alto componente visual y geométrico.

- Niveles diferentes de perfección en el razonamiento de los estudiantes de matemáticas.
- Solo se podrá comprender cuando las partes de las matemáticas sean presentadas de manera adecuada al nivel de razonamiento.
- Es necesario alcanzar los niveles para poder pasar al siguiente
- No se puede enseñar a una persona a razonar. Se le puede ayudar, a entender y seguir un esquema que lo lleve a crear su propia forma de hacerlo

Niveles de Van Hiele

Nivel 0 : Visualización

Nivel 2 : Ordenación o clasificación

Nivel 4 : Rigor

Nivel 1 : Análisis

Nivel 3 : Deducción Formal

Inicio

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
01		Lectura de los acuerdos y paseo por el MOOC https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada <u>Los estudiantes podrán explorar por la plataforma, viendo sus unidades y funcionamiento.</u>	MOOC
02		Unidad 1. Desigualdades 1.1 “Mayor o Menor que” https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/mayor-que-y-menor-que Lectura del documento introductorio	Archivo PDF

Desarrollo

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
03		Soportado por la lectura realizada, se propone observar atentamente el video “Mayor y menor que ” https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/mayor-que-y-menor-que	MOOC Youtube.com

04	Luego del Video, cada estudiante deberá postear en el Grupo del MOOC: 1. Definición propia del término “desigualdad” 2. Crear un ejemplo o establecer una aplicación de “Mayor y menor que”.	MOOC Youtube.com Google +
05	Cada estudiante resolverá un taller a través de una práctica de aplicación de aprendizaje https://www.thatquiz.org/es/practicetest?11yb6h54xm9tu	Thatquiz.com
06	Unidad 1.2 propiedades de los desigualdad Lectura de las propiedades de las desigualdades https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada	MOOC PDF
07	Soportado por la lectura realizada, se propone observar atentamente el video “Propiedades de las desigualdades ”	MOOC Youtube.com
08	Seguir detenidamente la presentación “Ejemplo de las propiedades”	MOOC Power point
09	Actividad: cada estudiante debe preparar un video donde explique una de las propiedades de las desigualdades y compartirla en la comunidad.	MOOC Youtube.com Google +
10	Unidad 2.Intervalos Lectura de la introducción a los intervalos https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada	MOOC
11	Unidad 2.1 “Tipos de intervalos ” https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/mayor-que-y-menor-que Lectura del documento introductorio	MOOC PDF
12	Soportado por la lectura realizada, se propone observar atentamente el video “Tipos de Intervalos ”	MOOC Youtube.com
13	Luego del Video, cada estudiante deberá postear en el Grupo del MOOC: 1. Definición propia del término “Intervalo” 2. Formar grupos de 3 personas y generar una presentación (power point u otra aplicación para realizar exposiciones) donde los estudiantes expliquen que es un intervalo y cuáles son los tipos de intervalos que existen	MOOC WathsApp Powerpoint Presi Google+
14	Unidad 2.1. Representación de Intervalos Lectura “Representación de Intervalos” https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada	MOOC PDF
15	“Representación de Intervalos”	

		Soportado por la lectura realizada, se propone observar atentamente el video “Representación de Intervalos ”	MOOC Youtube.com
16		Reunirse en grupos de 3 personas, y analizar el documento “Resumen de la Representación de los intervalos”	MOOC PDF
17		Actividad: Se propone un taller con diversos ejercicios sobre representación de intervalos, cada estudiante recibe un grupo de ejercicios (de forma aleatoria) diferentes, debe solucionarlos por cualquier medio y presentarlos en la comunidad. Adicional a eso, en la comunidad se asignara un compañero del mismo curso quien debe dar una valoración sobre los ejercicios realizados	MOOC WathsApp Dispositivo movil
18		Unidad 3. Inecuaciones Lectura de las instrucciones para desarrollar la unidad https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada	MOOC
19		3.1. Inecuaciones de primer grado Lectura de las instrucciones para desarrollar la unidad https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/inecuaciones-de-primer-grado	MOOC PDF
20		Soportado por la lectura realizada, se propone observar atentamente el video “que es una inecuación ”	MOOC Youtube.com
21		Luego del Video, cada estudiante deberá postear en el Grupo del MOOC: 1. Definición propia del término “Inecuación ” 2. Responder: ¿Cuál es la diferencia entre ecuación e inecuación?	MOOC Google +
22		Actividad: Cada estudiante debe acceder a una actividad online que presenta la plataforma educaplay.com, en la cual se ponen en práctica los conocimientos adquiridos https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3880511/inecuaciones_de_1%C2%B0_grado.htm	MOOC educaplay.com
23		3.2. Solución de Inecuaciones Observar el video “Ejemplos de inecuaciones” https://www.youtube.com/watch?v=79LqU3jX_3Y&feature=youtu.be	MOOC Youtube.com
24		Se propone la lectura, “más ejemplos de inecuaciones”	MOOC PDF
25		Actividad: Cada estudiante deberá resolver la actividad propuesta “Pon a prueba lo aprendido” de forma individual.	MOOC PDF

		En esta actividad cada estudiantes debe resolver una serie de ejercicios según las letras que posee su nombre y primer apellido	Dispositivo Móvil Google +
--	--	---	-------------------------------

Final

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
26		Unidad 4. Sistemas de Inecuaciones Se presenta un video donde se explica que es sistema de inecuaciones y se resuelven algunos ejercicios https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/evaluacion	MOOC Youtube.com
27		Actividad: a cada estudiante se le asigna una serie de ejercicios de acuerdo a los dígitos de su documento de identidad, deberá resolver y compartir en la comunidad	MOOC PDF Google+
28		Autoevaluación: cada estudiante deberá realizar un cometario final sobre su experiencia con el MOOC, cosas buenas y malas de este tipo de cursos.	MOOC Google+

Anexo 3. Análisis e interpretación del diseño del modelo pedagógico, la creación del MOOC y el diseño de las Secuencia Didáctica

Planeación (del modelo pedagógico y del diseño de la MOOC)

No	Análisis	Interpretación
I1	Desde mi llegada a la institución en el 2016 he logrado evidenciar una gran falencia en la interpretación que los jóvenes de grado once le dan a la temática de las desigualdades e inecuaciones, una minoría logran asimilar bien el concepto procedimental con sus respectivas variantes, pero al momento de enfrentarlos ante una situación que requiera del uso de la temática los jóvenes no logran hacer una adecuada interpretación que permita dar solución al problema planteado.	Lo que significa que el docente ha identificado un problema en la enseñanza y desde allí realiza una propuesta para dar solución a dicha problemática, siendo el MOOC una alternativa muy llamativa para dar solución al problema ya que en el entorno educativo (Institución Educativa Nueva Granada) se logra evidenciar que los estudiantes manifiestan mayor motivación al realizar actividades que involucren dispositivos tecnológicos como el computador o el celular. El uso de los MOOC se convierte en una herramienta que contribuye a la re significación de las relaciones entre los elementos del triángulo didáctico (maestro, estudiante y saber) a partir de un enfoque socioconstructivista (Colle., Onrubia., &Mauri. 2008c), con el cual se espera que el desfase entre lo que se dice frente al uso educativo de las TIC en el aula de clase y, lo que realmente

		se hace, sea cada vez menor (Colle, Mauri, & Onrubia, 2008).
I2	Se genera una matriz de modelo pedagógico que cuenta con las características de un enfoque pedagógico socioconstructivista cruzado con características de las teorías de aprendizaje autónomo, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo buscando dar solución a los errores más reiterativos en el desarrollo de la temática de inequidades y desigualdades	Lo que significa que el docente debe documentarse de cada una de las teorías de aprendizaje para poder engranar la parte pedagógica con la planeación y generación del MOOC de las desigualdades e inequidades. Tal como lo define TPACK: Se trata de un modelo de enseñanza y aprendizaje (E-A) que identifica los tipos de conocimiento que un docente necesita dominar para integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de una forma eficaz en la enseñanza que imparte. Se incluye entre los modelos cognitivos en ambientes cooperativos donde, además, se utiliza la tecnología. (Punya Mishra y Matthew J. Koehler, entre 2006 y 2009)
I3	Se genera el cruce de <i>Andamiaje</i> (dar soporte adecuado a los estudiantes) EPS (Enfoque pedagógico Socioconstructivista) con: <ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante aprende a construir su propio conocimiento AA (Aprendizaje Autónomo) 2. Transferir progresivamente el control de la estrategia AA 3. Uso estratégico de Procedimientos AU 4. Maestro como facilitador o tutor del aprendizaje ABP 5. Trabajo en equipo AC (Aprendizaje colaborativo) 	Esto significa que el docente seleccione categorías que lo guíen el diseño del MOOC de desigualdades e inequidades, buscando generar actividades debidamente programadas y con una buena secuencialidad para lograr que los estudiantes puedan superar las fases del aprendizaje (basándonos en el modelo de Van Hiele), para que puedan avanzar en los niveles de razonamiento y desarrollen las competencias para solucionar inequidades. Van Hiele sostiene, según Usiskin (1991), que su teoría tiene una propiedad que establece, que la transición de un nivel al siguiente no es un proceso natural; se da bajo la influencia de un programa de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, mientras que los niveles de razonamiento nos orientan acerca de cómo secuenciar y organizar el currículo
I4	Se genera el cruce de <i>Representar</i> EPS (Enfoque pedagógico Socioconstructivista) con: <ol style="list-style-type: none"> 1. Autorregulación AA 2. Problemas seleccionados para lograr objetivos de conocimientos ABP 3. Maestro como facilitador o tutor del aprendizaje ABP 	Lo que significa que el docente busca que los estudiantes puedan desarrollar diferentes tipos de actividades de representación donde se refleje la apropiación del conocimiento y manipulación de las inequidades y desigualdades sirviendo como facilitador y programador de dichas actividades a través del MOOC, ya que dicho curso debe contar con una serie de elementos y estructurar sus conocimientos con orientación al aprendizaje y a crear conocimiento para ser considerado como tal.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Interdependencia positiva o esfuerzos de unos benefician a otros) AC 5. Responsabilidad y compromiso AC 6. Potenciar el desarrollo AC 	De tal manera, se espera que un curso organice tareas, para corregir el error numero 7 (El uso que los alumnos hacen de las letras no siempre responde a una necesidad de las mismas, por lo que se llega a utilizarlas sin atribuirles significado alguno.) Uno de los errores frecuentes al resolver desigualdades e inecuaciones Garrote, Hidalgo, y Blanco (2004).
I5	<p>Se genera el cruce de <i>Delegación de la responsabilidad y control</i>. EPS (Enfoque pedagógico Socioconstructivista) con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante aprende a construir su propio conocimiento. AA 2. Transferir progresivamente el control de la estrategia. AA 3. Trabajo activo con participación activa de los estudiantes. ABP 4. Aprendizaje centrado en el estudiante. ABP 5. Interdependencia positiva o esfuerzos de unos benefician a otros. AC 6. Responsabilidad y compromiso .AC 	<p>Lo que significa que el docente considera que en el modelo pedagógico debe estar centrado en los estudiantes, en una participación activa de los mismos para poder lograr una adecuada apropiación del manejo de las inecuaciones y desigualdades, haciendo un gran hincapié en el diseño de las actividades de forma secuencial para llevar al estudiante al siguiente nivel de razonamiento, esto conlleva a que cada estudiante adquiere un compromiso con sigo mismo, es independiente al seleccionar el ritmo de trabajo propio así como de la interacción con sus pares y el docente facilitador, cumpliendo con las características fundamentales del socioconstructivismo: el papel mediador del profesor, la individualización de la enseñanza para la atención a la diversidad, el seguimiento y evaluación de la actividad de los estudiantes, la perspectiva constructivista del aprendizaje, la progresiva autorregulación de los aprendizajes por parte de los estudiantes, la interacción con el entorno, el trabajo colaborativo y el aprovechamiento de los apoyos tecnológicos. (Valdez Alejandro Francisco Javier. Teorías educativas y su relación con las TIC, Ciudad de México, 2012)</p>
I6	<p>Se genera el cruce de <i>Construcción</i> EPS (Enfoque pedagógico Socioconstructivista) con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Autorregulación AA 2. Trabajo activo con participación activa de los estudiantes. ABP 3. Maestro como facilitador o tutor del aprendizaje. ABP 	<p>Lo que significa que el docente tiene en cuenta para su diseño pedagógico la planeación de actividades en las cuales el estudiante debe realizar la construcción de su conocimiento a través de la guía o medios facilitadores que el docente le presente con el fin de evitar la presencia de errores como lo manifiesta Moraleda (2010) Hay ausencia de significado en el trabajo con inecuaciones, debe reforzarse el concepto de inecuaciones equivalentes y tambier evitar que se</p>

	4. Trabajo en equipo. AC	presenten dificultades o errores en la conversión de enunciados a desigualdades e inecuaciones, clasificando ésta como una dificultad de lenguaje: Dificultad para expresar algebraicamente un enunciado del lenguaje natural.
I7	Se genera el cruce de <i>Ayuda ajustada (mostrar al estudiante como construir el conocimiento)</i> EPS (Enfoque pedagógico Socioconstructivista) con: <ol style="list-style-type: none"> 1. Maestro como facilitador o tutor del aprendizaje. ABP 2. Trabajo en equipo. AC 	Lo que significa que el docente tiene en cuenta que para el desarrollo del contenido de las desigualdades e inecuaciones es necesario que el estudiante se apersona del proceso pero con la guía del docente como lo menciona Valdez Alejandro, 2002 desarrollar una enseñanza centrada en el alumno y en la que el profesor juega el rol de facilitador siendo las siete características fundamentales del modelo: el papel mediador del profesor, la individualización de la enseñanza para la atención a la diversidad, el seguimiento y evaluación de la actividad de los estudiantes, la perspectiva constructivista del aprendizaje, la progresiva autorregulación de los aprendizajes por parte de los estudiantes, la interacción con el entorno, el trabajo colaborativo y el aprovechamiento de los apoyos tecnológicos. (Valdez Alejandro Francisco Javier. Teorías educativas y su relación con las TIC, Ciudad de México, 2012
I8	Estructuración del <i>MOOC para la enseñanza de las desigualdades e inecuaciones</i> por medio de una secuencia lógica de saberes, las cuales tomaran nombre en el MOOC como unidades, así: Unidad 1: Desigualdades Unidad 2: Intervalos Unidad 3: Inecuaciones Unidad 4: Sistemas de Inecuaciones	Esto significa que el docente ha decidido presentar en el MOOC de inecuaciones cuatro unidades diferentes con una extructuracion que guia a los estudiantes hacia el desarrollo y la preparacion de herramientas para la interpretación y representación de las inecuaciones. Lobat (2006) “El aprendizaje autónomo es el proceso intelectual, mediante el cual el sujeto pone en ejecución diferentes estrategias cognitivas y metacognitivas, para obtener conocimientos estratégicos, por tanto , los sujetos de conocimiento (el que aprende, el que enseña a aprender y el grupo de referencia), pueden emplear diferentes estrategias didácticas para lograr el saber”
I9	Estructuración del MOOC desde los conceptos previos (desigualdades y relaciones de orden) hasta la	Esto significa que el docente tiene en cuenta los saberes previos en inecuaciones y desigualdades(lo que se denomina zona de desarrollo real) y hacia dónde se les quiere llevar (Sistemas de

	apropiación del contenido (Sistemas de inecuaciones)	inecuaciones zona de desarrollo próximo), como lo afirma (Vygotski, 1991) y como lo afirma (Shulman, 2009) desde el conocimiento de los alumnos.
I10	Búsqueda de los contenidos (desigualdades, intervalos inecuaciones y sistemas de inecuaciones) y material (Recursos online, imágenes y demás recursos educativos tecnológicos) apropiados a implementar en el MOOC y el desarrollo de cada una de las unidades a desarrollar	Esto significa que el docente explora aquellos conocimientos que tiene definidos sobre las las desigualdades e inecuaciones, como lo afirma (Shulman, 2008) conocimiento del contenido “cantidad y organización de conocimiento que posee un profesor” y como se enuncia en textos de gran prestigio como el “cálculo” Leithold (1994)
I11	Programación de tiempos adecuados para el desarrollo de las actividades y secuencias descritas en el MOOC sobre desigualdades e inecuaciones	Esto significa que el docente debe conocer muy bien el contenido a aplicar en MOOC sobre inecuaciones, para que este se lleve a cabo en el tiempo planeado, según Onrubia (1995), “La ayuda ajustada son las actividades desde sus propias posibilidades y de los apoyos o soportes que le brinde el maestro”
I12	Organización de la planeación, de tal forma que los contenidos del MOOC tengan una secuencia coherente en el desarrollo de habilidades y procedimientos que son requisitos para tratar con las inecuaciones, como lo son las desigualdades y sus propiedades, y además los intervalos y su representación	Lo que significa que se hace referencia a que el docente planeó acorde al objetivo a cumplir y a su experiencia para el desarrollo del contenido de inecuaciones y su representación, como lo afirma Shulman (1986 y 1987), Barnett y Hodson (2001) Rowland (2008); los cuales sustentan: “que no solo basta tener conocimiento acerca de lo que se debe de enseñar, también es necesario tener las habilidades de dar este conocimiento de manera asertiva y poder lograr así un aprendizaje verdaderamente significativo”.
I13	Las actividades descritas en el MOOC sobre desigualdades e inecuaciones como talleres o ejercicios para los estudiantes también se pueden desarrollar de forma física.	Lo que significa que el docente tiene en cuenta las necesidades de material tangible donde los estudiantes puedan desarrollar sus pensamiento en la manipulación de inecuaciones y su representación (Shulman, 1986) “afirma que no solo basta tener conocimiento acerca de lo que se debe de enseñar, también es necesario tener las habilidades de dar este conocimiento de manera asertiva y poder lograr así un aprendizaje verdaderamente significativo”, desde el conocimiento didáctico del contenido.
I14	Se planea un video introductorio para describir e indicar el manejo	Esto significa que el docente busca aclarar el manejo que tendrá el MOOC sobre

	del MOOC, se describe la secuencialidad que debe llevar el desarrollo de la tematica y la forma de manejo del MOOC y la comunidad “MOOC desigualdades e inecuaciones”	desigualdades e inecuaciones, mostrar la secuencialidad en la que se debe desarrollar y la forma como se deben presentar las actividades que evidencian el desarrollo del conocimiento adquirido sobre inecuaciones o sus representaciones, como lo afirman los profesores Punya Mishra y Matthew J. Koehler, de la Universidad Estatal de Michigan (entre 2006 y 2009). Para estos investigadores uno de los elementos que intervienen en la adquisición de conocimientos es el <i>Technology Knowledg</i> (TK) o conocimiento de la tecnología que interviene en el proceso de aprendizaje.
I15	Búsqueda de espacios con Características de un ambiente adecuado de aprendizaje.	Esto significa que el docente planificó teniendo en cuenta las características de un ambiente adecuado de aprendizaje para la enseñanza, como lo afirma: López (2015) “Hablar de ambiente de aprendizaje, nos remite al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores”.
I16	Estructuración del MOOC de tal forma que el estudiante al ir avanzando por cada una de las unidades y cumpliendo con las instrucciones y el desarrollo de la misma logre obtener las competencias esperadas.	Esto significa que el docente propone que los estudiantes avancen en su aprendizaje dependiendo de su zona de desarrollo real “ZDR”, como lo afirma (Vygotski 1986) “consiste en lo que es capaz de hacer un estudiante sin ayuda, esto lo hace con el fin de transformar, y transformase el mismo a través de instrumentos psicológicos”
I17	Verificación de los recursos tecnológicos ofrecidos por la institución para poder así determinar cuáles son convenientes y eficaces en la implementación de actividades y uso del MOOC.	Esto significa que el docente busca tener conocimiento de los recursos con los cuales cuenta la institución, debido a que el MOOC es un curso en línea, Downes (2011) en este aspecto no parece haber problemas ni matizaciones que hacer; todos los cursos son accesibles únicamente a través de internet. Las actividades, los contenidos, la evaluación, la vía de contacto con los profesores (o “facilitadores”) y otros servicios se realizan o se pueden visualizar en línea al 100%
I18	Integración de herramientas tecnológicas con un uso común, como tablets, celulares y computadores	Esto significa que el docente tiene en cuenta otros instrumentos tecnológicos como móviles, tablets y PC's como lo afirma Mishra y Koehler TPACK “El marco TPACK se construye para explicar la

		comprensión que tienen los docentes sobre la tecnología educativa y la interacción de PCK entre ellos para producir enseñanza efectiva con la tecnología”.
I19	Se implementa una página en wix debido a la facilidad de manipulación de la información, así como sus diseños de fácil manejo para los estudiantes.	Significa que el docente busca generar una plataforma que sea de fácil manejo tanto para los alumnos como para el docente, y hace uso de los recursos educativos adquiridos para buscar desarrollar el TK (<i>Technology Knowledge</i>) como mediador del proceso de aprendizaje. El TK es uno de los componentes básicos para que llevan a cabo diversas combinaciones de manera que se construye un entramado de interrelaciones que todo docente debe conocer y utilizar para una correcta integración de las TIC en su actividad diaria (Mishra y Koehler, 2006).

Creación del MOOC

No	Análisis	Interpretación
I20	En el diseño del MOOC se quiere hacer una plataforma de fácil manejo para el estudiante, con fondos llamativos e imágenes que sean agradables para la vista	Esto significa que el docente tuvo en cuenta el diseño pedagógico y tecnológico para la elaboración del MOOC sobre desigualdades e inequidades a través de la plataforma WIX (plataforma de fácil manejo, con buenas opciones gráficas y de dominio gratuito) donde se pueden enlazar videos, documentos y demás material pedagógico, fundamentados en el TPACK, como lo afirma, Mishra y Koehler TPACK “refiere a la comprensión que surge de la interacción entre los saberes de contenido, pedagogía y tecnología”.
I21	La distribución de las unidades y la generación del contenido del MOOC, que satisfagan las necesidades educativas.	Esto significa que el docente tuvo en cuenta su conocimiento tecnológico, académico, pedagógico y didáctico para hacer del MOOC una herramienta que pueda cumplir con la secuencialidad sugerida por Leithold (1994) para desarrollar la temática de inequidades y desigualdades haciendo uso del conocimiento tecnopedagógico del docente en la creación del MOOC, con el objetivo de tener un aprendizaje significativo como lo afirma TPACK “Los saberes de contenidos tecnológicos (TCK), entonces, comprenden el

		entendimiento de la manera en que la tecnología y el contenido se influyen y limitan mutuamente.
I22	En la creación del MOOC se tiene en cuenta que la plataforma debe tener un diseño de fácil manejo y se opta por generar un menú principal, presente en todas las unidades, de forma que si el estudiante requiere recordar algún contenido pueda retornar las veces que sea necesario.	Significa que el docente busca que el estudiante sea consciente del nivel de desarrollo, según van Hiele la aplicación a un concepto específico necesita el establecimiento de una serie de descriptores para cada uno de los niveles estudiados que permitan la detección de los mismos a partir de la actividad de los aprendices. Por esto las áreas o tests diseñados para la detección de los niveles, deben recoger la relación existente entre un nivel y el lenguaje apropiado en cada uno de ellos.
I23	Aprendizaje sobre la creación de páginas web a través de la plataforma wix de forma autónoma por medio de videotutoriales puestos en la RED.	Lo que significa que el docente confronta sus saberes previos para la adquisición de nuevos conocimientos y utilizarlos en la creación del MOOC, como lo afirma TPACK. “El marco TPACK se construye para explicar la comprensión que tienen los docentes sobre la tecnología educativa y la interacción de los saberes de contenidos tecnológicos (PCK) entre ellos para producir enseñanza efectiva con la tecnología”.
I24	Se utiliza como medio de interacción con el estudiante la plataforma de Google+ (comunidad: MOOC Desigualdades e inecuaciones), se buscó el apoyo de esta herramienta debido a la facilidad y familiaridad que tienen los estudiantes y el docente con las aplicaciones de Google.	Esto significa que el docente tiene en cuenta el conocimiento del alumno en las herramientas tecnológicas como lo afirma Moreno Armella (Incorporación de las Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media) “La incorporación de nuevos instrumentos tecnológicos en la clase de matemáticas produce un cambio sustancial en las relaciones entre el conocimiento matemático, los estudiantes y los profesores”.
I25	Se optimiza el uso de la comunidad de Google+ al generar un espacio de interactividad entre el docente (no presente) y el alumno a través del chat “Hangouts” (Propio de Google) además del Blog de preguntas y comentarios propio de la comunidad	Esto significa que el docente diseña estrategias para acompañar al estudiante en el desarrollo de las actividades del MOOC de desigualdades e inecuaciones, haciendo el papel de facilitador o guía. Tal como lo enuncia Valdez Alejandro Francisco Javier (Teorías educativas y su relación con las TIC

		Ciudad de México, 2012) El aprendizaje en el constructivismo social es de tipo colaborativo por lo tanto es fundamental dentro de los entornos colaborativos que utilizan las TIC: 1) el interactuar con la comunidad es vital, 2) el alumno no se considera un ente aislado, por lo tanto el profesor debe favorecer la interacción y solución conjunta de problemas creando espacios sociales, 3) se propicia la creación de comunidades de aprendizaje a partir del uso de herramientas que faciliten el intercambio de información, el acceso a recursos compartidos y la redacción de documentos entre varios miembros de una comunidad
I26	Se generan 4 unidades, basados en la secuencialidad sugerida por Leithold (1994) en el curso de desigualdades e inecuaciones a través del MOOC : Unidad 1 :Desigualdades Unidad 2: Intervalos Unidad 3: Inecuaciones Unidad 4: Sistemas de inecuaciones	Esto significa que el docente tiene en cuenta la secuencialidad o herramientas que deben adquirir los estudiantes antes de afrontar un concepto principal (Desigualdades), tal como lo afirma Moraleda (2010) “la gran dificultad que tienen los estudiantes para expresar un mismo conjunto solución en sus distintas formas, también argumenta que los estudiantes no distinguen la región solución de una inecuación”, refiriéndose a la falencia en el concepto de intervalos.
I27	Cada unidad propuesta en el MOOC de desiguales e inecuaciones presenta una secuencialidad propia del curso, esta secuencialidad consta de: una lectura, un video y una actividad a desarrollar	Esto significa que el docente plantea diferentes estrategias para desarrollar cada unidad sobre desigualdades e inecuaciones, teniendo en cuenta lo planteado por Colle (1993), ” las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo deben expresar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema
I28	En cada unidad se encuentra una video-clase realizada por el docente donde se desarrollaban los contenidos de cada unidad planeada para el desarrollo de las desigualdades e inecuaciones, previo a una lectura (también presente en el MOOC)	Esto significa que el docente asumía que cada alumno debía afrontar con responsabilidad la secuencialidad de cada unidad propuesta en el MOOC de desigualdades e inecuaciones, que lo llevarían a alcanzar un alto nivel de razonamiento (Van Hiele) tal como lo afirma Lobato (2006, aprendizaje autónomo)“una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su

		trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo”
I29	En algunas de las actividades propuestas para realizar por el estudiante sobre desigualdades o inecuaciones, se propone la realización de Test en plataformas online, tal es el caso de thatquiz.com y educaplay.com	Lo que significa que el docente utilizó material didáctico con el propósito de poder identificar la ZDR (Zona de Desarrollo Real), lo cual ayudará a encaminar de mejor manera el curso académico; lo anterior como lo recomienda; Graells, P. M.(2000): “... todo material didáctico requiere conocer a sus usuarios, que tengan unos determinados prerrequisitos.”
I30	En la generación del MOOC sobre inecuaciones y desigualdades se tiene en cuenta la matriz pedagógica que relaciona el enfoque socioconstructista con las teorías de aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas, al proponer diferentes tipos de actividades a lo largo del MOOC	Lo que significa que el docente tiene en cuenta a lo largo de cada unidad una actividad que se sustente desde cada una de las teorías de aprendizaje, con el fin de desarrollar cada una de las unidades propuestas por Leithold. Tal como lo enuncia Valdez Alejandro (2002) La perspectiva socio-constructivista entiende el aprendizaje como la construcción de significados personal y compartido. El objetivo es la elaboración de conocimientos que potencien el desarrollo personal y permitan comprender y transformar la realidad, sin olvidar tampoco sus aspectos cognitivos y abogando por una enseñanza contextualizada que saque partido de los avances tecnológicos para la actividad colaborativa y la creación de contenidos

Diseño (secuencia didáctica)

No	Análisis	Interpretación
I31	Se genera solo una secuencia didáctica dividida en tres secciones con diferentes actividades, las cuales están relacionan el inicio, el desarrollo y el final del proyecto MOOC desigualdades e inecuaciones	Esto significa que el docente planea de tal forma que el desarrollo de la secuencia didáctica tenga relación y coherencia con el MOOC así como la secuencialidad propuesta por Leithold en sus anexos sobre inecuaciones y desigualdades y sus contenidos a enseñar, como lo afirma Rowland, Turner: (KQ) : “conexiones entre conceptos”, “conexiones entre procedimientos” y “conexiones entre procedimientos y conceptos”, Secuenciación de temas en la instrucción en una lección.

I32	Se programan las actividades y la secuencialidad de cada una de las unidades que aparecerán el MOOC basados en el texto “Calculo” Leithold 1994.	Esto significa que el docente hace una planeación de cada una de las actividades propuesta en cada unidad sobre inecuaciones y desigualdades , teniendo en cuenta los saberes previos y los diferentes ritmos de aprendizaje de cada estudiante como lo indica Onrubia (1985), “La ayuda ajustada son las actividades desde sus propias posibilidades y de los apoyos o soportes que le brinde el maestro”
I33	Se proponen en cada una de las unidades diseñadas en el MOOC diferentes estrategias para lograr el objetivo de la unidad, así se plantea una lectura luego un video que refuerza el concepto (desigualdad, intervalo, inecuación o sistema de inecuaciones)y posteriormente una actividad para resolver con lo aprendido	Lo que significa que el docente seleccionó y compartió diferentes recursos los cuales direccionan al estudiante a la apropiación del conocimiento, como lo indica Coll y Monereo (2008), citado por Acosta Luévano (2015) “Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia”.y como se planifico con la matriz pedagógica haciendo hincapié en el aprendizaje autónomo y aprendizaje colaborativo.
I34	Se utilizan test online y contenidos multimedia ofrecidos en la red con el fin de que los estudiantes de manera autónoma analicen diferentes tipos de contextos en donde se aplica lo aprendido	Lo que significa que el docente seleccionó y compartió diferentes recursos los cuales direccionan al estudiante a la apropiación del conocimiento de forma autonoma, como cita Moreno Armella “La herramienta facilita la forma de aprender matemáticas porque el estudiante puede visualizar y manipular las diferentes representaciones del conocimiento matemático, es decir, su estilo cognitivo privilegia los acercamientos visuales más que las formas simbólicas de representación”
35	Se planea la elaboración de los videos propios del MOOC(Realizados por el docente), se tiene en cuenta la locación para la realización de estos así como el guion para la realización de los mismo	Lo que significa que el docente se documentó sobre el tema específico (inecuaciones y desigualdades) y planifico guiones (Aplicando la ayuda ajustada del contenido) donde se bajaba un poco el rigor del lenguaje técnico a un lenguaje más cotidiano y ameno para estudiantes de básica

		secundaria. Como lo menciona Coll, (MOOC 2009.) “En el proceso de interactividad el maestro actúa como facilitador, ofreciendo a los estudiantes recursos y asesoría a medida que realizan sus actividades.
36	Se proponen actividades donde se involucre la interactividad y la manipulación de herramientas tecnológicas buscando la motivación en los estudiantes para el desarrollo del MOOC en Inecuaciones y desigualdades	Lo que significa que el docente busca una estrategia que este a la vanguardia del entorno en que los estudiantes se relacionan (internet, chats, comunidades, conexión). El MOOC se convierte en una herramienta que contribuye a la re significación de las relaciones entre los elementos del triángulo didáctico (maestro, estudiante y saber) a partir de un enfoque socioconstructivista (Coll., Onrubia., & Mauri. 2008c), con el cual se espera que el desfase entre lo que se dice frente al uso educativo de las TIC en el aula de clase y, lo que realmente se hace, sea cada vez menor (Coll, Mauri, & Onrubia, 2008a).
I37	Las secuencia didáctica se diseño de tal forma, que el estudiante tenga las mismas posibilidades de alcanzar el mismo nivel de desarrollo potencial (NDP), esto debido a la secuencialidad que lleva cada unidad (basados en el Leitold) para el desarrollo de las inecuaciones y desigualdades	Lo que significa que el docente estructura y planifica, la secuencia didáctica, de acuerdo a sus saberes, a su fundamento teórico (matriz pedagógica) y de formación académica, a su experiencia, el conocimiento y al conocimiento de lo más significativo referente al objeto de estudio (inecuaciones y desigualdades) y a la enseñanza de las Matemáticas, de los objetivos de la educación matemática y las condiciones en las que los alumnos pueden aprender mejor, específicamente las relaciones de orden en números enteros. Lo anterior de acuerdo a Tim Rowland, cuando habla del fundamento, como una de las categorías de las cuatro dimensiones de la teoría del cuarteto del conocimiento.

Ajustes

No	Análisis	Interpretación
----	----------	----------------

I38	<p>Se verifica la disposición de equipos y recursos ofrecidos por la institución (Conectividad a internet y computadores) en el momento de iniciar la practica a realizar para el correcto funcionamiento del MOOC.</p> <p>Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/mooci/egranada</p>	<p>Lo que significa que el docente debió abordar y dar solución a las situaciones dentro de las limitaciones y dificultades en el trabajo con herramientas tecnológicas según el modelo TPACK el cual afirma “El marco TPACK se construye para explicar la comprensión que tienen los docentes sobre la tecnología educativa y la interacción de PCK entre ellos para producir enseñanza efectiva con la tecnología”.</p>
I39	<p>Se presenta dificultad con la cantidad de equipos para la práctica de cada uno de los estudiantes (algunos equipos de la sala están averiados), por lo que algunos chicos se debieron hacer en parejas y otros (muy pocos) iniciaron el curso desde su celular</p> <p>Evidencia: Registro fotográfico</p>	<p>Esto significa que el docente permite que los estudiantes compartan opiniones y saberes con sus pares, pero al mismo tiempo se presenta una autonomía en el aprendizaje. El Aprendizaje autónomo es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje” (Lobato, 2006)</p>
I40	<p>Se realiza una introducción al curso, se les explica a los estudiantes el concepto de MOOC y se les comparten las instrucciones sobre el manejo de la comunidad en Google+ (se les indica cómo se suben imágenes, archivos y comentarios)</p> <p>Actividad 1: presentación</p> <p>Actividad 2: subir imagen relacionada con la matemáticas y hacer un comentario</p> <p>Evidencia: <i>Comunidad MOOC Desigualdades e Inecuaciones</i> (Google+)</p>	<p>Esto significa que el docente reconoce los mediadores como los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia (Acosta Luévano, 2015)</p>

	https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/c31dcf46-5bf5-4919-bcb0-e9ea8036febe	
I41	Al momento de la inducción sobre la comunidad de Google + se observa una gran acogida por parte de los estudiantes en cuanto a la interactividad y desarrollo de una temática matemática a través de un medio tecnológico. Se familiarizan rápidamente con la comunidad y se les hace fácil su manejo.	Lo que significa que el docente prepara a los estudiantes para manipular el MOOC brindando las herramientas necesarias para el acceso al curso, tal como lo comparte Downes (2011) “Un curso debe contar con una serie de elementos y estructurar sus conocimientos con orientación al aprendizaje y a crear conocimiento para ser considerado como tal.”
I42	Se inicia la unidad 1.1 (desigualdades) y el primer punto a desarrollar en esta unidad es una lectura corta preparada por el docente con el fin de hacer una introducción a la temática de las desigualdades y su simbología. Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/mooci-granada/mayor-que-y-menor-que	Lo que significa que el docente preparo el material y lo adecuo al contexto, generando en el estudiante unos saberes previos para afrontar el desarrollo potencial. Como lo afirma Vygotski. Lev, (1978). “Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros.”

Desarrollo del curso

No	Análisis	Interpretación
I43	Se preparó un video para para esta unidad donde el docente en base a la lectura (desigualdades) da una explicación y realiza algunos ejemplos donde se aclara el concepto. Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/mooci-granada/mayor-que-y-menor-que https://www.youtube.com/watch?v=srPQQo5sTcE&t=22s	Esto significa que el docente preparo el material para usar el en MOOC donde hacía uso de la profundización en el objeto matemático, tomando como base las definiciones del texto Leithold (1994) y llegando a la <i>Transformación</i> (TPACK) es la dimensión más similar a la conceptualización de Shulman del conocimiento pedagógico del contenido, es decir, cómo toma un profesor su propio conocimiento de los contenidos y lo transforma en formas que sean accesibles a los alumnos. (Punya Mishra y Matthew J. Koehler)

I4 4	<p>Se propone generar interacción estudiante-docente y estudiante-estudiante a través de un “blog” (espacio en la comunidad de Google+) donde cada estudiante compartía su definición propia del término “desigualdad”</p> <p>Evidencia: <i>Comunidad MOOC Desigualdades e Inecuaciones</i> (Google+)</p> <p>https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/8c491b6b-c304-44c1-ab3f-b3495193d8cd</p>	<p>Esto significa que el docente promueve espacios para que se genere conocimiento entre pares a través de la interacción entre ellos, además de identificar la fase de información del modelo Van Hiele (Fase Primera: Información. Su finalidad es la de obtención de información recíproca profesor-alumno. El propósito de la actividad a realizar es doble, que el profesor conozca los conocimientos que los alumnos poseen del tópico a tratar y que los alumnos sepan qué dirección se dará al estudio a realizar)</p>
I4 5	<p>El final de la unidad 1.1 se da cuando se propone que cada estudiante resuelva un taller online a través de una práctica de aplicación de aprendizaje</p> <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/mayor-que-y-menor-que https://www.thatquiz.org/es/practicetest?11yb6h54xm9tu</p>	<p>Esto significa que el docente tiene en cuenta la responsabilidad de cada estudiante para afrontar procesos evaluativos como lo referencia Lobato (2006) en el aprendizaje autónomo “Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje”</p>
I4 6	<p>Se inicia la unidad 1.2 “propiedades de los desigualdad” con una lectura sobre las propiedades</p> <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/propiedades-de-desigualdad</p>	<p>Lo que significa que el docente preparo el material para llevar al estudiante al siguiente nivel en el desarrollo de las desigualdades basados en el modelo pedagógico de Van Hiele “nivel 2 Análisis o Descripción:En este nivel comienzan a analizarse los conceptos, aparecen propiedades que permiten conceptuar”</p>
I4 7	<p>Se propone un video donde el docente explica algunas de las propiedades descritas en el documento de la subunidad (propiedades de las desigualdades)</p> <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/propiedades-de-desigualdad</p>	<p>Lo que significa que el docente acude al conectivismo para transmitir un saber (Siemens, 2004), el conectivismo es una interpretación de algunos de los procesos que se producen en el seno de la Sociedad del Conocimiento, relacionados con la educación, en la que</p>

	https://www.youtube.com/watch?v=ErE-CJDsFiM	se atribuye un significado y una proyección de estos cambios en el ámbito de la práctica educativa y de su organización. En definitiva una epistemología”. El docente cumple el rol de facilitador (AU)
I4 8	En esta misma subunidad se muestra una presentación dinámica (power point) donde se muestran los procesos demostrativos sobre las propiedades de las desigualdades Evidencias: (link de presentación de propiedades) https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegrana/propiedades-de-desigualdad	Lo que significa que el docente tiene en cuenta diferentes estrategias para llegar a un mismo objetivo conceptual (representación sobre desigualdades) mostrándole al estudiante como construye el conocimiento como lo afirma Vygotski. Lev, (1978). “Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño”.
I4 9	Fallas inesperadas en la plataforma al activar el botón “actividad” de la subunidad 1.2 Los estudiantes lo manifestaron por medio del blog de comentarios Evidencia: Primeros comentarios (parte inferior de la página de la comunidad) https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/8c491b6b-c304-44c1-ab3f-b3495193d8cd	Esto significa que el docente planea estrategias para estar en contacto con los estudiantes y dar solución a fallas, inquietudes o anomalías que se presenten al momento de manipular la plataforma, tal como lo indica la definición de MOOC “los cursos son accesibles únicamente a través de internet. Las actividades, los contenidos, la evaluación, la vía de contacto con los profesores (o “facilitadores”) y otros servicios se realizan o se pueden visualizar en línea al 100%.”
I5 0	Se finaliza la subunidad “Propiedades de las Desigualdades” con la actividad 1.2 donde cada estudiante debe preparar un video donde explique una de las propiedades de las desigualdades y compartirla en la comunidad Evidencia: Actividad Desigualdades (los estudiantes compartieron los videos realizados en la comunidad)	Esto significa que el docente planea llevar a los estudiantes al nivel 3 del modelo pedagógico de Van Hiele, nivel 3 de Clasificación y Relación o Teórico . Las propiedades son ordenadas lógicamente. En este nivel se realizan clasificaciones lógicas de los objetos y se descubren nuevas

	https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/1c618b0d-6fd8-414f-a32c-bc1ee19a0813	<p>propiedades con base en propiedades o relaciones ya conocidas y por medio de razonamiento informal. El alumno entiende y puede reproducir una demostración formal, no compleja, cuando se le va explicando paso a paso, pues sólo necesita la implicación directa entre una situación y otra. Sin embargo, no comprende en su totalidad el significado de la deducción de las demostraciones o el papel de los axiomas.</p>
I5 1	<p>Se da inicio a la unidad 2 Intervalos y se subdivide en 2.1 tipos de intervalos y 2.2 representación de intervalos. Se inicia con una lectura sobre los tipos de intervalos (subunidad 2.1)</p> <p>Evidencia: link de lectura https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegrana/tipos-de-intervalos </p>	<p>Esto significa que el docente propone unidades temáticas (Intervalos) que considera necesarias para llegar a la conceptualización del objeto matemático central (Inecuaciones) del MOOC, guiando al estudiante para llegar de la ZDR a la ZDP; Graells, P. M.(2000): “todo material didáctico requiere conocer a sus usuarios, que tengan unos determinados prerrequisitos.”</p>
I5 2	<p>Se realiza un video donde el docente explica los tipos de intervalos</p> <p>Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegrana/tipos-de-intervalos https://www.youtube.com/watch?v=q5-o00lYMs8&feature=youtu.be </p>	<p>Lo que significa que se hace referencia a que el docente planeó acorde al objetivo a cumplir (Intervalos), a su experiencia y secuencialidad temática (Leithold 1994) del contenido, como lo afirma Shulman (1986 y 1987), Barnett y Hodson (2001) Rowland (2008); los cuales sustentan: “que no solo basta tener conocimiento acerca de lo que se debe de enseñar, también es necesario tener las habilidades de dar este conocimiento de manera asertiva y poder lograr así un aprendizaje verdaderamente significativo”.</p>
I5 3	<p>Se finaliza la subunidad de tipos de intervalos con la actividad 2.1 donde los estudiantes deben:</p> <p>1. Postear en el grupo en el blog de MOOC una definición propia del término “Intervalo”</p> <p>Evidencia: <i>Comunidad MOOC Desigualdades e Inecuaciones</i></p>	<p>Esto significa que el docente busca estrategias de aprendizaje colaborativo al proponer actividades grupales sobre el desarrollo de intervalos y actividades donde los estudiantes manifiestan su saber adquirido ante una comunidad en formación de conocimiento, como lo</p>

	<p>(Google+) parte inferior de la pagina (primeros comentarios) https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/03197c5c-450b-4f98-9f01-ae3ebeb62e6d</p> <p>2. Formar grupos de 3 personas y generar una presentación donde cada grupo explique que es un intervalo y cuáles son los tipos de intervalos que existen Evidencia: <i>Comunidad MOOC Desigualdades e Inecuaciones</i> (Google+) parte media de la página (buscar las presentaciones en Power point) https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/03197c5c-450b-4f98-9f01-ae3ebeb62e6d</p>	<p>indica Carrio “el aprendizaje colaborativo rechaza la observación pasiva, la repetición y la memorización; este tipo de aprendizaje promueve la confrontación de opiniones, el compartir conocimientos, el liderazgo múltiple y la multidisciplinariedad.” (M.L., 2007).</p>
I5 4	<p>Se inicia la subunidad “representación de intervalos” con un documento explicativo donde los estudiantes encuentran los tipos de intervalos representado de diferentes maneras. Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegrana/representacion-en-conjuntos</p>	<p>Esto significa que el docente propone unidades temáticas que considera necesarias (Representación de intervalos) para llegar a la conceptualización del objeto matemático central (Inecuaciones) del MOOC, guiando al estudiante para llegar de la ZDR a la ZDP; Graells, P. M.(2000): “todo material didáctico requiere conocer a sus usuarios, que tengan unos determinados prerrequisitos.”</p>
I5 5	<p>Se realiza un video sobre las representaciones de los intervalos donde el docente relaciona los conceptos del documento introductorio de la subunidad 2.2 Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegrana/representacion-en-conjuntos https://www.youtube.com/watch?v=q5-o001YMs8&t=25s</p>	<p>Esto significa que el docente hizo una propuesta de enseñanza, buscando superar dificultades de aprendizaje de los estudiantes en cuanto los intervalos y su representación utilizando alternativas no tradicionales como lo afirma (Acosta Luévano, 2015) “Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia”.</p>

I5 6	<p>Se finaliza la unidad 2 con la activada 2.2 donde se propone un taller con diversos ejercicios sobre representación de intervalos, cada estudiante recibe un grupo de ejercicios (de forma aleatoria) diferentes, debe solucionarlos por cualquier medio y presentarlos en la comunidad. Adicional a eso, en la comunidad se asignara un compañero del mismo curso quien debe dar una valoración sobre los ejercicios realizados</p> <p>Evidencia: últimos comentarios (parte superior de la página de la comunidad)</p> <p>https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/03197c5c-450b-4f98-9f01-ae3ebeb62e6d</p>	<p>Lo que significa que el docente tiene en cuenta diferentes estrategias para evidenciar el avance de los estudiantes en cuanto a la temática de los intervalos y su representación, cambiando el rol tradicional del estudiante del proceso de aprendizaje, buscando una posición mucho más activa del estudiante y una posición orientadora por parte del maestro como lo enuncia Carrió <i>“todos los integrantes del grupo son líderes y evaluadores de los conceptos que se exponen, aunque exista un coordinador de los esfuerzos del grupo, no actúa en ningún momento como líder”</i> (M.L., 2007).</p>
I5 7	<p>Se inicia la unidad de inecuaciones y se planea dividir en 2 sub unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> *inecuaciones de primer grado *inecuaciones nivel 1 <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociengra nada/inecuaciones</p>	<p>Esto significa que el docente tiene en cuenta que MOOC es una herramienta en la cual se puede guiar al estudiante por los niveles del conocimiento, como lo sostiene Van Hiele, según Usiskin (1991), que su teoría tiene una propiedad que establece, que la transición de un nivel al siguiente no es un proceso natural; se da bajo la influencia de un programa de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, mientras que los niveles de razonamiento nos orientan acerca de cómo secuenciar y organizar el currículo</p>
I5 8	<p>Se inicia la subunidad “inecuaciones de primer grado” con un documento explicativo donde los estudiantes encuentran la definición formal de una inecuación así como ejemplos de solución de inecuaciones de primer grado y las posibles representaciones que puede tener la respuesta</p> <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociengra nada/inecuaciones-de-primer-grado</p>	<p>Esto significa que el docente ha planificado toda una guía de realización del curso sobre desigualdades e inecuaciones donde ha facilitado al estudiante bases y herramientas para poder representar el conjunto solución que se genera al resolver una inecuación es decir que propone unidades temáticas que considera necesarias para llegar a la conceptualización del objeto matemático central del MOOC, guiando al estudiante para llegar de la ZDR a la ZDP; Graells, P. M.(2000): “ todo material didáctico</p>


		requiere conocer a sus usuarios, que tengan unos determinados prerrequisitos.”
I59	<p>Se realiza un video de inecuaciones lineales donde el docente relaciona los conceptos del documento y resuelve algunos ejemplos donde aplica conceptos de las unidades 1 y 2 (desigualdades e intervalos)</p> <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moocie-granada/inecuaciones-de-primer-grado</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=5hCqN8ycAeI&feature=youtu.be</p>	<p>Esto significa que el docente hizo una propuesta de enseñanza de las inecuaciones, buscando superar dificultades de aprendizaje de los estudiantes, previendo aspectos como los que enuncia Moraleda (2010), allí se argumenta que: “la representación es fundamental para reconocer y diferenciar el nexo que hay entre las ecuaciones e inecuaciones lineales. La comprensión en los conjuntos de solución, es decir la interpretación que se le da al resultado de una inecuación lineal.”</p> <p>Además demuestra que el docente busca guiar al estudiante hacia un nivel mayor de aprendizaje según Van Hiele y su modelo pedagógico.</p>
I60	<p>Se finaliza la subunidad de inecuaciones lineales con la activada 3.1 donde los estudiantes deben acceder a la plataforma educaplay.com y poner en práctica el conocimiento adquirido en las actividades propuestas anteriormente.</p> <p>Evidencias:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moocie-granada/inecuaciones-de-primer-grado</p> <p>https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3880511/inecuaciones_de_1%C2%B0_grado.htm</p>	<p>Lo que significa que el docente establece actividades para la conceptualización de las inecuaciones donde aplica el modelo TPACK, especialmente PK (<i>Pedagogical Knowledge</i> o conocimiento de la pedagogía) necesaria para que el alumnado alcance los contenidos y TK (<i>Technology Knowledge</i> o conocimiento de la tecnología) que interviene en el proceso de aprendizaje. Punya Mishra y Matthew J. Koehler, (2006 y 2009).</p>
I61	<p>Se inicia con la subunidad “solución de inecuaciones” y se planea iniciar con un video en el cual el docente resuelve algunos ejercicios mostrando la forma en que se interpreta la solución de una inecuación y el proceso algebraico para dar solución al ejercicio.</p> <p>Evidencia:</p>	<p>Esto significa que el docente hizo una propuesta de enseñanza de las inecuaciones, buscando superar dificultades de aprendizaje de los estudiantes utilizando alternativas no tradicionales como lo afirma (Acosta Luévano, 2015) “Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor</p>

	https://jeisonbukuru.wixsite.com/moocie-granada/metodo-de-solucion-1 https://www.youtube.com/watch?v=79LqU3jX_3Y&feature=youtu.be	o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia”.
I6 2	<p>Siguiendo con la secuencialidad del curso se propone estudiar un documento en cual contiene ejercicios de inecuaciones resueltos, buscando que los estudiantes aprecien la manipulación algebraica que se le da a las inecuaciones y la representación que tiene el conjunto solución</p> <p>Evidencia</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moocie-granada/metodo-de-solucion-1 https://docs.wixstatic.com/ugd/33c269_d49e647dc13455e83f25c5bba159525.pdf</p>	Esto significa que el docente propone diferentes estrategias para desarrollar el concepto de inecuaciones, el estudiante puede avanzar en los niveles del razonamiento de acuerdo con el modelo de Van Hiele si el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles. Gutiérrez y Jaime, (1996)
I6 3	<p>Para finalizar la unidad 3 de inecuaciones se propone una actividad donde se presentan diversos ejercicios enumerados en orden alfabético y cada estudiante debe resolver los ejercicios que correspondan a las letras que conforman su primer nombre y apellido</p> <p>Evidencia:</p> <p>https://jeisonbukuru.wixsite.com/moocie-granada/metodo-de-solucion-1 https://docs.wixstatic.com/ugd/33c269_d726afa2eaf94a54bf8a197c49f22bc1.pdf</p>	Esto significa que el docente tiene en cuenta actividades de inecuaciones donde cada estudiante tendrá diferentes ejercicios pero con la misma temática y nivel de complejidad, además al compartir los ejercicios de inecuaciones resueltos en la comunidad los estudiantes podrán compartir sus conocimientos y de una forma indirecta se evaluarán entre ellos, es decir, que realicen aprendizaje autónomo ya que este rechaza la observación pasiva, la repetición y la memorización; este tipo de aprendizaje promueve la confrontación de opiniones, el compartir conocimientos, el liderazgo múltiple y la multidisciplinariedad. Carrió 2007

No	Análisis	Interpretación
I6 4	Se da inicio a la última unidad “Sistemas de inecuaciones” y se inicia con un video propuesto por el docente donde se hace uso en su totalidad de los conocimientos adquiridos en las unidades 1, 2 y 3 (desigualdades, intervalos e inecuaciones) Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/evaluacion	Lo que significa que el docente propicia el aprendizaje autónomo de las inecuaciones como un proceso que permite a la persona desarrollarse independientemente, ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere pertinentes para aprender y poner en práctica de manera autónoma lo que ha aprendido. (Gonçalves, 2011).
I6 5	La unidad 4 se inicia con la presentación de un video elaborado con diapositivas, donde se muestra una definición formal de lo que es un sistema de inecuaciones lineal con una incógnita y la representación de la posible solución. Evidencia: https://jeisonbukuru.wixsite.com/moociegranada/evaluacion https://www.youtube.com/watch?v=sb_arwOa2PE&feature=youtu.be	Esto significa que el docente propone diferentes estrategias para que el estudiante pueda avanzar en los niveles del razonamiento sobre inecuaciones, en esta ocasión mostrando definiciones netamente matemáticas (totalmente formal), de acuerdo con el modelo de Van Hiele si el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles. Gutiérrez y Jaime, (1996)
I6 6	Para finalizar esta unidad se propone una actividad donde cada estudiante se le asigna una serie de ejercicios de acuerdo a los dígitos de su documento de identidad, deberá resolver y compartir en la comunidad. Evidencia: ejercicios propuestos https://docs.wixstatic.com/ugd/33c269_dae25e19ad21437e9c3511884ee0ef42.pdf lista de ejercicios asignados según el documento https://plus.google.com/u/0/photos/photo/106298596739396391290/6592375966827615922?sqid=101433997905555533973&ssid=d613d523-be27-43d3-a02a-ee546f8e1061	Lo que significa que el docente propone actividades donde cada estudiante puede resolver diferentes ejercicios de sistemas de inecuaciones y representa su solución como un conjunto numérico denotado por un intervalo , según Lobato, (2006, pág. 106) Desde la concepción, el aprendizaje autónomo es el proceso intelectual, mediante el cual el sujeto pone en ejecución diferentes estrategias cognitivas y metacognitivas, para obtener conocimientos estratégicos, por tanto , los sujetos de conocimiento (el que aprende, el que enseña a aprender y el grupo de referencia), pueden emplear diferentes estrategias didácticas para lograr el saber
I6 7	Se pidió a cada estudiante que debería realizar un cometario final sobre su	Lo que significa que el docente plantea diferentes posibilidades de evaluación

	<p>experiencia con el MOOC, cosas buenas y malas de este tipo de cursos.</p> <p>Evidencia : https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/18b46527-59ac-401b-a707-c9b31b3fdb0</p>	<p>desde estas nociones, la dimensión temporal de las situaciones de enseñanza y aprendizaje adquiere una relevancia fundamental en el momento de decidir qué ayuda concreta puede ser más ajustada en cada caso o de analizar si una intervención específica realizada ha sido ajustada o no” (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)</p>
--	--	--

Logros de los estudiantes

No	Análisis	Interpretación
I68	<p>Al evaluar la responsabilidad de los alumnos participantes en el curso se encuentra que el 93,3 % de los estudiantes terminaron el curso completo</p>  <p>The bar chart, titled 'Responsabilidad', displays two categories of student participation. The first category, 'Numero de estudiantes que iniciaron el MOOC', is represented by a blue bar with the value 30. The second category, 'Número de estudiantes que terminaron el MOOC', is represented by a blue bar with the value 28.</p>	<p>Lo que significa que el docente realizo un seguimiento del componente de “<i>Delegación de la responsabilidad y control</i>” presente en la matriz de diseño pedagógica y referente al EPS (enfoque pedagógico socioconstructivista) Para el socio constructivismo, el alumno debe interiorizar y reconstruir el conocimiento de manera individual y luego lo concreta en el plano social, también es necesario que el alumno tenga ganas de aprender y que se encuentre motivado (socioconstructivismo). El profesor tiene el rol de guía y posibilita los saberes socioculturales.</p>
I69	<p>Durante el transcurso del MOOC desigualdades e inequidades se le compartía a los estudiantes en la parte de la comunidad denominada “Progreso” una valoración de 0 a 50 de las actividades realizadas para su motivación y autoevaluación.</p> <p>Evidencia: https://plus.google.com/u/0/communities/10143399790555533973/stream/f9cb5488-6ebd-4e9e-ab23-7d106015d3af</p>	<p>Lo que significa que el docente usaba la valoración numérica como una estrategia de seguimiento sobre las actividades que el estudiante iba desarrollando, esto con la finalidad de hacer consiente al estudiante que los trabajos realizados debían ser realizados con responsabilidad y eficacia. Según Lobato, una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la</p>

		responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje” (Lobato, 2006, pág. 106)
I70	La unidad 4 se cerró solicitando a los estudiantes que realizaran un comentario de cómo les había parecido el MOOC, encontrando una satisfacción de 100% de los estudiantes que realizaron el curso, la mayoría manifiesta que es una buena estrategia para orientar más tópicos de matemáticas, principalmente haciendo énfasis en la interactividad y la buena guía que se orientó en curso	Lo que significa que se crearon ambientes de aprendizaje adecuados tal como lo sugiere la perspectiva socio-constructivista que entiende el aprendizaje como la construcción de significados personales y compartidos. El objetivo es la elaboración de conocimientos que potencien el desarrollo personal y permitan comprender y transformar la realidad, sin olvidar tampoco sus aspectos cognitivos y abogando por una enseñanza contextualizada que saque partido de los avances tecnológicos para la actividad colaborativa y la creación de contenidos Valdez Alejandro (2002).
I71	El conocimiento adquirido en la creación del MOOC y en la búsqueda y creación de recurso educativos para orientar las inequidades y desigualdades han enriquecido el que hacer como docente, brindando nuevas actitudes tanto en la manipulación de TIC como en la formación pedagógica	Lo que significa que el docente se encuentra en un mejor nivel de razonamiento sobre la enseñanza de las matemáticas al desarrollar nuevas habilidades que pueden potenciar su quehacer docente, de igual forma ha desarrollado habilidades de como dirigir y orientar un curso virtual abierto y a distancia.